目次

地理學

第一編　總論

地理學的定義　地理學 Geography 是把地球來當做人類的住地，去研究他上面所發生的自然和人爲諸現象的科學。換一句話說起來，地理學是研究地球上的自然現象和人文事項，與人類生活所發生關係的科學。——單研究自然現象的，是自然科學，單研究人爲事項的，是人文科學，所以一切科學，不問他和人類生活有關係沒有關係，科學者總是把「科學爲科學而研究的科學」的態度去研究他的，獨是地理學的這門科學，却大不其然，是要常把地球當做人類的住所來研究的，這是他的特點。

地理和地理學　英語的 Geography，法語的 La Géographie，德語的 Die

Geographie，字源是相同的，Geo 字，從拉丁語說起來，就是「地」和「土地」的意思，Graph 字，從希臘語說起來，是「誌」和「記載」的意義。就是 Geography 一字，是不涉理論的「經驗的記載」Empirical description，是一種風土記的地理，和現在地理學——科學的地理學 Scientific geography——的意義，不大相稱。所以德國的學者，把「地球」字的 Erd，和「學問」字的 Kunde，來合成一個字的 Die erdkunde，來代替 Die geographie，這樣一來，「說明的記載」Explanatory description，就可以完全在字上表現出來了。

地理學的本務　從上面說起來，地理學既須把「地球當做人類的住所」來研究，又須把「說明的記載」來敍述，地理學自有地理學的領域，那就不言而喻的了。不但如此，再從地理學是研究地球上的自然現象和人文事項，與人類生活所發生關係的科學說起來，是應當把「人類的住所」的地球，和人類生活

的各種現象，一一從地的要素和人文價值中間，連結起來，更以地學上的各原則，來探討說明的了。再能在這個裏頭，發明新地學的理法，來做我們人類實際生活應用之資的，這是地理學的本務。

地理學的對象　地球上面所發生的自然現象和人文事項，不是很多的麼？所以涉及的自然和人文科學，也不祇是一種。天文、物理、地質、動物、植物，不是主要的自然科學麼？人類、政治、經濟、言語、宗教，不是主要的人文科學麼？地理學既是和自然和人文兩科學，都有關係，那我們不得不借這種學問來做基礎，其中有關於地的要素的，來做資料了。

地理學的內容　再從地理學的內容說起來，專研究自然現象部分的地學，叫做自然地理學 Natural geography，一名地文地理學 Physical geography。專研究人文事項部分的地學，叫做人文地理學 Human geography。把自然人文兩地理學合起來，叫做地理學通論 General geography。這是對於地方誌 Regional

geography 的那樣地理學特論 Special geography 而言的。

自然地理學是把地的自然現象來研究的：要研究地球在宇宙中的位置，和他的形狀大小運動等，則有天體地理學 Astronomical geography；要研究地球的內外兩大作用和地形的成因，則有陸界地理學 Physiography；要研究海洋的地形和海水的體分性質顏色溫度和運動，則有海洋地理學Oceanography；要研究氣溫氣壓氣流雨量的地的分布，則有氣界地理學 Climatology；要研究生物分布差異的成因，及其區域，則有生物地理學 Biogeography。人文地理學，是把地的人文現象來研究的，所以分門別類的探討，也和自然地理學相同。研究人種言語宗教人口和村落都會等的分布的，有人類地理學 Ethnographical geography；研究世界政治而以地的現象說明的，則有政治地理學 Political geography；研究農牧林礦水產工商交通等業的地的分布的，則有經濟地理學 Economical geography。所以地理學通論的內容可列成如下表；

地理學通論 General Geography

- 自然地理學 Natural geography
  - 天體地理學 Astronomical geography
  - 陸界地理學 Physiography
  - 海洋地理學 Oceanography
  - 氣界地理學 Climatology
  - 生物地理學 Biogeography
- 人文地理學 Human geography
  - 人類地理學 Ethnographical geography
  - 政治地理學 Political geography
  - 經濟地理學 Economical geography

第二編　自然地理學

第一篇　天體地理學

第一章　人類肉眼所及的星界

星界　人們到了晚上，望到空中有無數的星辰，把他燦然的光，照我們的大地，不是感到莊嚴而又神秘的麼？中間也有恆星，也有行星，也有衞星和星團、星雲、彗星、流星等的種類，性質也是不盡相同的。不但如此，我們所望到無數星辰的上空，就是宇宙 Universe 的全部了麼？這種星辰以外，還有其他的星界存在了麼？但是人們眼睛望到的界限，是非常之近，天空的範圍，是非

常之大，那裏可以說肯定的話呢？所以我們把知道天空可能範圍的部分，叫做星宇宙 Stellar universe，又簡稱之曰星界。所以星界的一句話，不是絕對的宇宙，不過表示我們已知宇宙的一部分能了。

恆星 我們晴夜所望到的星，都是東出西沒，這是地球自轉的結果。但是星的中間，雖有這樣的運動，他們的相互位置，始終沒有變化一點的，這叫做恆星 Fixed stars。恆星因為光差的關係，有的是大，有的是小，最大的叫做一等星，次的叫做二等星，六等星以下，那是我們肉眼所看不見的了。所以肉眼能看到的星，可以分六個等級。這種肉眼能看到的星，北半球約三千，南半球約三千，全天約得六千。若是人們利用強度的望遠鏡，和精妙的照相器，去數起天上的星來，可分成二十二個階級，星數在一千億左右。再有一個奇妙星的現象，就是各等級星數之差，每高一級，約多三倍。現在把十五個等級的星數，表述下來，以供參攷：

等級	星數
一等星	二〇
二等星	六五
三等星	二〇〇
四等星	四五〇
五等星	一，二〇〇
六等星	三，八〇〇
七等星	一三，〇〇〇
八等星	四〇，〇〇〇
九等星	一四〇，〇〇〇
十等星	四〇〇，〇〇〇
十一等星	一，二五〇，〇〇〇
十二等星	三，七五〇，〇〇〇
十三等星	一三，〇〇〇，〇〇〇
十四等星	四一，〇〇〇，〇〇〇
十五等星	九〇，〇〇〇，〇〇〇

星座和星的命名法　恆星的中間，最顯著的一二等星，或者有個特殊的名稱。古來把他們的位置關係，想像而成種種形狀的星羣，叫做星座 Constellati-

邑，我國稱做星宿。通稱的二十八宿，就是現在黃道帶上的十二宮。今日專門家所用的星座數，是八十有九，從曆上最易見到的，却祇有三十有三。現在星座的名稱，有的是人名，有的是動物，是從希臘神話中間採取來的。這三十三個星座，可分成黃道北方南方三大別：

一、黃道星座　牡羊、牡牛、雙子、蟹、獅子、乙女、天秤、蝎、射手、山羊、水瓶、魚。

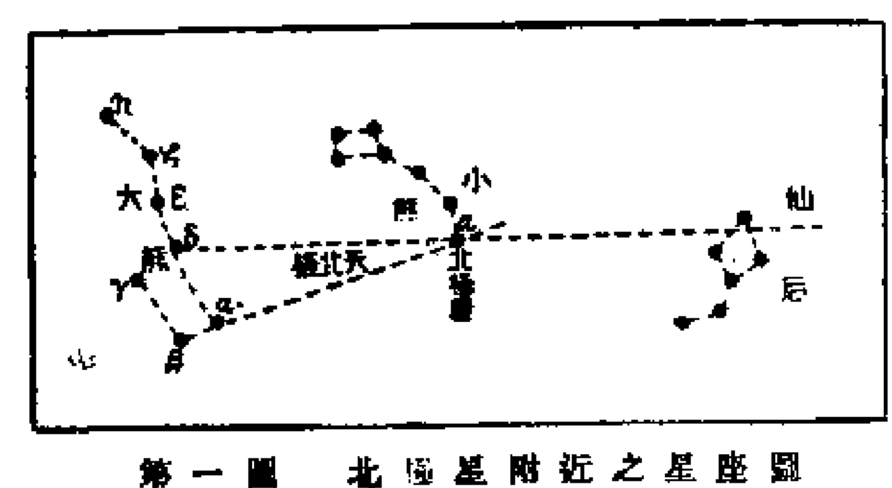
二、北方星座　大熊、仙女、仙后、拍色斯 Perseus 、馭者、牛飼、冠、蛇遣、赫邱利 Hercules 、琴、鷲、白鳥、飛馬。

三、南方星座　鯨、厄達諾斯 Eridanus 、奧賴溫 Orion、大犬、亞哥 Argo、小犬、人馬、南魚。

星座裏頭的星很多，到底怎樣去命名的呢？從現在的天文學上說起來，是把他光輝的大小，依了希臘字母 αβγδεζη θικλμνξοπρστυφχψω 二十四字

的順序，來做他的名稱。若是不夠用呢？用羅馬字的ABC，再不足，那就用數字來代替的了。我們普通叫做的北極星 Polaris，那就是小熊座的α星，再從學術上說起來，那就把α Ursae Minoris 來表示的了。

星座和人類最有密切關係而常把他來定方位的，就是北方的大熊座 Ursa Major，這就是我國人所稱的北斗七星。北斗七星是一天樞，二旋，三璣，四權，五衡，六開陽，七搖光，一至四爲魁，五至七爲杓，合而爲斗。天樞卽現在天文學上大熊座的α星，旋就是β，璣就是γ，權就是δ，衡就是ε，開陽就是ζ，搖光就是η。αβ二星距離的五倍，在α星的上面所得到小熊座的α星，就是北極星。這



第一圖　北極星附近之星座圖

樣說起來，我們中國人所說的斗，就是星座，天樞旋機等就是星的名稱了。但是星座的天空位置，也因四季不同，而有變化，現在再把大熊座的北斗七星來做一個例的說明：

一、春季　在北方的上面，一望就可以看到這個星座的了。他的斗杓，却是指的東方，俗語所說的「斗杓東指，大地皆春」，實在是不差的。

二、夏季　這個時候的大熊座，在西北方的天空中可以望到，斗杓指的是東南向。

三、秋季　秋初雖在北方稍西的地平線上，可以望到這星座，但是到了秋末，那就不能望到他的全形了。

四、冬季　在北方偏東的地平線，可以望見這個星座。

雙子星和連星　肉眼不能辨別在一塊兒的兩個星，若是用了精細的望遠鏡，纔能辨別得到的，這叫做雙子星 Twin stars 。這種也有大小不同的，也有同

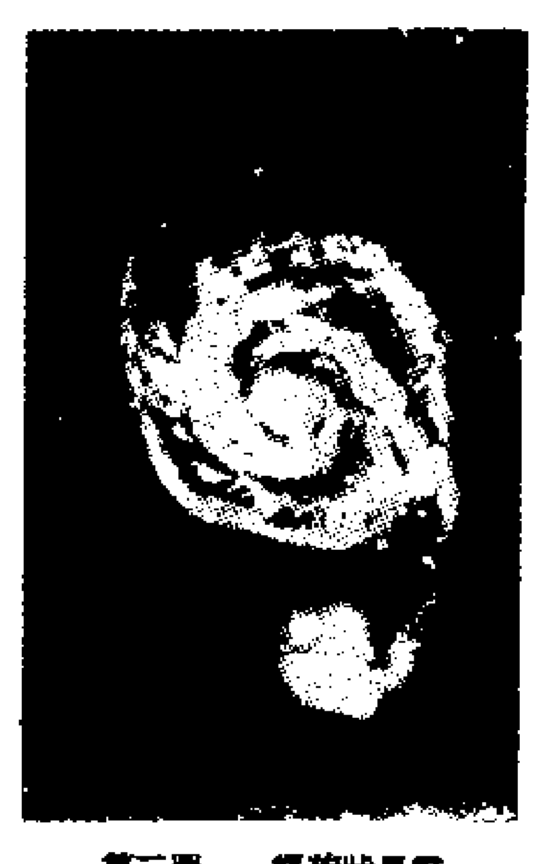
樣大的。看起來，二星雖是接近的，實際接近的也有，中間有相當距離的也有。雙子星，雖有靜止的，但每以相互引力的吸引，向了二星的共同重心廻轉的也很多，這叫做連星 Chain star 。其中的大星，叫做主星 Master stars ，小星就叫做隨星 Vassal stars 了。

星團　多數的恆星，密集起來，而構成一個系統的組織，叫做星團 Star cluster 。我們到了中秋的晚上，一望了東方天上的牡牛座中，就可看到一個星團的了。星團因爲星的分布狀態不同，分成二種：一種是散開星團，是分布得成不規則狀的，其數共得一百六十有二；一種是球狀星團，是星在中央密布，四周散開的，現在祇有九十五個。這種星團的分布，愈近銀河愈多。

變光星　恆星的中間，光度常有變化的，這叫做變光星 Variable star 。他的數目，今在二千以上，變光星以種種關係，把他來分類很不容易。現在祇把他分成四類：（一）蝕式變光星；（二）短周期變光星；（三）長周期變光星；（四）

不規則變光星。琴座中B星，就是短周期變光星的代表。

星雲　天空裏頭，除了上項恆星以外，假使把望遠鏡來觀察時，有雲霧狀的斑點存在，這叫做星雲 Nebula 。從他的種類說起來，有的是成螺旋狀的；有的是成環狀的；有的是成馬蹄形的。要講到他的成因，實是一個瓦斯體的集團。現在這種星雲的數目，在二十萬以上。雖是多要從望遠鏡中照出來的，但是在仙后座中的大星雲，若是在沒有月光的晴夜，肉眼也可辨出。星雲的分布，却和星團相反，離銀河愈遠，數目却愈增加。



第二圖　螺旋狀星雲

銀河　夏夜的天空中，有微白色的光帶，從南方的地平線上，向空直進，

經過了天頂，而沒於北微偏東的地平線下的，這叫做銀河 Galaxy or milky way。俗稱天河。是由無數的小恆星所構成，帶中有切斷的部分，暗黑的部分，分歧的部分，灣入的部分，實是錯綜紛紜，莫可端倪的了。他的幅有二十度內外，距離在五百光年乃至千五百光年間。蘇軾詩云：「銀潢左界上通靈」，銀潢即是銀河，這不是對他抱了無限神秘之感的麼？荊楚歲時記云：「天河之東，有織女，天帝之子也，年年織杼勞役，織成雲錦天衣，天帝憐其獨處，許嫁河西牽牛郎，嫁後，遂廢織紝，天帝怒，責令歸河東，唯每年七月七日夜，渡河一會」。這又不是我國婦孺皆知的銀河古神話麼？

恆星距離的測定　要知道星和星間的距離，那是很不容易的事，就是得到了距離，也不是普通的數字，可以表現出來的。星距離的單位，大概可以分而為二：

一、星學單位 Astronomical unit　我們要測定太陽系內的星距離，那是把

地球和太陽間的距離，做一個單位來測定的，這叫做星學單位。這個單位從數字說起來，就得九二，八〇〇，〇〇〇哩。

二、光年 Light year　上述的星學單位，是把他來測定太陽系內的星距離的，若是要把他來測恆星間的距離，那就嫌過小的了，把光線一年間通過的距離來做單位，這叫做光年。一光年的距離，得太陽地球間距離的六萬三千三百倍，你若是要把他當做哩來計算，那就要得五，七七四，二四〇，〇〇〇，〇〇〇的大數來了。但是要得到某天體的光年，用怎樣方法去測定的呢？那就不能不用視差 Parallax。視差是兩地點觀察同一天體時，所成的視線角度。但又分二種：某天體向地球表面引出兩個切線所成的角度，叫做日視差 Diurnal Parallax。地球軌道的某位置及半年後的位置的兩點，和某天體相結所成二線的角度，叫做年視差 Annual parallax。因爲日視差過小，所以恆星距離的光年，每用年視差來推算的了。知道了視差，就可以用下列的公式，來推算他的光

年：

$3.26 \div$ 視差 $=$ 光年　(3.26為常數)

天體大小的測定　要知道某天體的大小，須先知某天體的直徑，直徑一得，大小就知，稍微知道一點數學的，都能明白的了。這樣講起來，太陽的平均直徑，得八六六，四〇〇哩，太陰得二，一六二哩，究竟怎樣測到的呢？那就不能不用下述方法的了。其法如下圖E為地球的某地點，AB為所要觀測天體的兩側，由此ABCE等點所成的AB直徑，叫做視直徑 Apparent diameter。AB一半的AC或BC，叫做視半徑 Apparent semidiameter，這個視半徑，就是下圖直角三角形ACE或BCE上的AEC或BEC角。但EC為某天

第三圖

視半徑

體距離的已知數，若從∠假定起來，就可用 AC或BC＝BO tan∠ 的公式推測他半徑的長度了。

星界與人文　星辰和原始文化，是有關係的。易繫辭云：「古者庖犧氏之王天下也，仰則觀象於天，俯則觀法於地，觀鳥獸之文，與地之宜，近取諸身，遠取諸物，於是始作八卦」，這不是一個很顯著的證據麼？羲和作占日，尙和作占月，后益作占歲，這不是都把星辰當做神秘的東西而崇拜他的麼？七夕和其他等的傳說，引起了不少文人墨士的吟咏，希臘和羅馬的神話，何嘗不是對於人文上有絕大的影響的麼？就是到了現在，一國的國旗和軍旗，用星辰來表示的也很多。

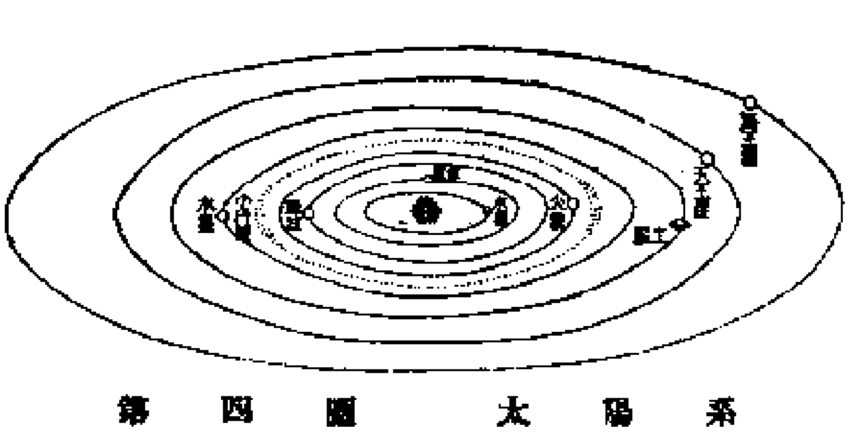
第二章　太陽系

太陽系和他的組織　天空中有無數的恆星，每一個恆星，必有一羣的小天

體，在他的周圍繞行，我們的太陽 Sun ，也有這樣一個系統的星團，這叫做太陽系 Solar system 。我們的太陽系，是除中心的太陽外，並包括周圍的八大行星，及一羣的小行星，和多數的衛星、彗星、流星等的總稱。

太陽 Sun　太陽是天空中的一個恆星，也是我們太陽系的主星。率領了無數的行星和系中的其他天體，并且不絕的給與光熱，實在是我們人類生命的根源。我現在把他細細的來講：

一、構造　從太陽的構造研究起來。是由光輝很強的光球 Photosphere 和光球外包的色球 Chromosphere 二者組合而成。色球是一萬乃至一萬五千粁的氣層。色球的下方，是一種密度較大的薄層，叫做反彩層 Reversing layer ，有五百乃至千粁的厚度，上方是也有



第四圖　太陽系

五十萬粁氣層的白光環 Corona 。光球是太陽光力最強的部分，但也因部分而有不同，中央部分，光力最強，邊緣部分，光力較弱。色球光球中的物質，特向上方突出的，叫做紅焰 Prominences ，他的高度，有時竟在四百萬粁以上，紅焰和白光環的現象，在日蝕皆既的時候，尤易觀察。

二、光熱　太陽的光度，比了望日的月光，大六十萬八千倍，就是地球表面上所受太陽的熱量，實在是和燃燒石炭四千五百億瓩的熱量相等。若是把現在每年五十餘億瓩的石炭消耗量說起來，這樣大數所發的熱量，和太陽所給與地球的相較，還不能支持到五分鐘。太陽光熱怎樣的偉大，我們從這一點上，也可以明白的了。

三、黑點　圓板狀光球的表面，有黑暗的斑點散布，這叫做黑點 Sun spot 。成橢圓形，大的就是我們的肉眼，也能望見。黑點是不靜止的，是出於太陽的東緣而沒於西緣，這是太陽自轉的確證。黑點出現的週期變化，平均是十一

年。出現最多的時候，對於地表上的寒暑和暴風雨，要給以很大的影響，不但如此，磁針也因之急變了，極光也因之出現了。至於他的成因，有的說是噴出物的下降而成的物質的渦動；有的說是光球上的某部分，因壓力減少，沈降而成之低溫氣孔；有的說是太陽面上大氣中所生的一種颱風現象。從現在的學術界說起來，低溫氣孔，是最有力的學說。

行星 Planet　把太陽做中心，在他周圍的同一平面的軌道上，旋轉循環的天體，叫做行星。地球軌道內側的水星 Mercury 金星 Venus，叫做內行星 Inferior planets 。在軌道外側的火星 Mars 小行星 Planetoid 木星 Jupiter 土星 Saturn 天王星 Uranus 海王星 Neptune 等，叫做外行星 Superior planets 。我們人類衣食住行的地球，也是行星中間的一個。

一、水星 Mercury　離太陽最近的行星，叫做水星。他的出沒，又和太陽相同，苟其朝夕的太陽光，不是薄弱的時候，那就很難望見他的了。他自轉和

公轉的時間，都是八十八天，是相等的，所以這個星的一個半面，常面太陽的，爲永久之晝，他個半面，是常背太陽的，就成了永久之夜的了。

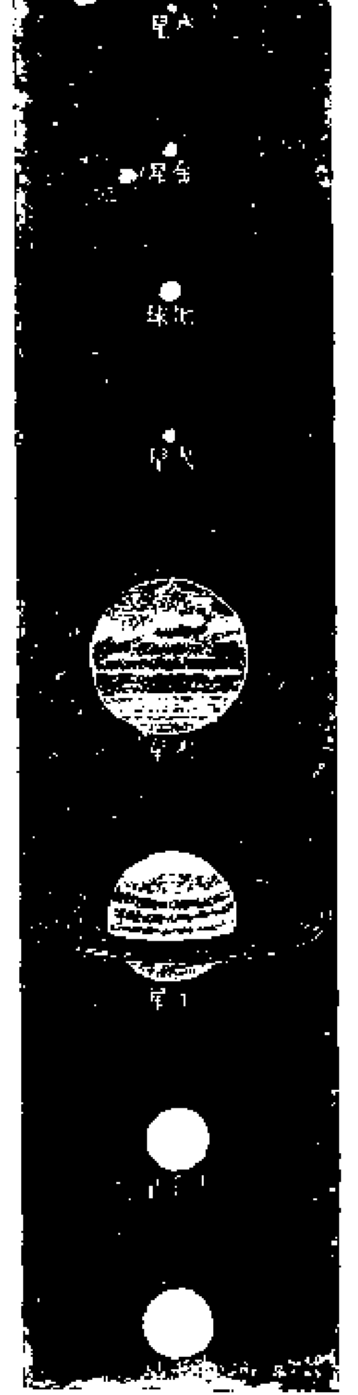
二、金星 Venus　金星的出沒，是因季節而有不同的，有的時候，是先太陽而現於東，有的時候，是後太陽而沒於西。詩經云：「東有啟明，西有長庚」，實在就是指的此星。我們在地表上所看見光度最大的天體，除了月亮外，再沒有勝過他的了。所以又叫做他是明星。

三、火星 Mars　生物有無興味最深的行星，就是火星。放的是赤色的光輝，看起來，似乎有稀薄大氣的存在，并且溫度也很低，水蒸氣也很少，從這一點說起來，高等生物能不能在上面生長？實在是一個問題。他自轉的週期，約與地球相同，得二十四時三十七分，因之火星上季節的變化，也和地球相彷，冬季也是很冷的。火星表面的極點，有眞白的部分，這叫做極冠 Polar caps。極冠是冬季大而春秋兩季漸小，一到了夏季，就消滅殆盡了，這大概是堆積

的冰雪。極冠以外放光的部分，很像沙漠，暗黑的部分，很像沼澤，沼澤地和沼澤地間縱橫陸塊的線條，這就叫做運河 Canal 。有的人講火星上運河的增加，這就是火星人工作的表示。追隨火星而旋轉的，有兩個衛星。

四、小行星 Planetoid or asteroid　火星和木星的中間，有很多的行星羣，這叫做小行星。自千八百零一年發見一星以後，千八百零七年，又發見四個，到了千九百零一年發明了天空寫眞的觀察方法，發見得更多了。現在他的數目，已在一千以外。

五、木星 Jupiter　行星的中間，最大而質量最重的，就是木星。放極白



第五圖
八大行星的比較

鮮明的光彩。表面有特有的斑紋，在赤道兩旁東西走的暗赤色帶間，有白色帶存在，幷且斑紋的緣邊，常有變化，所以自轉的週期，就可由斑紋的移動而推定的了。就現在的推測說起來，約得九時五十四分。木星的年齡，比地球來得小，內部有很高的熱量，大氣也很濃厚，幷且形狀也異常扁平。他衛星有八個，但是第八個衛星，行的是逆旋轉的運動，這是天文學上極使人注意的現象。

六、土星 Saturn　以有輪著名的土星，是比了木星稍小，表面的情形，雖是因爲距離過大，不易辨認，大體也和木星相彷。赤道部分有光輝的帶，兩旁有暗帶，到了極的地方，則成暗黑帶。現在的自轉週期，得十時十四分。他最顯著而最特異的現象，就是赤道部分的輪。輪分爲三：一爲內側放弱光像黑紗様的紗輪；二爲紗輪外側光度很強的輝輪；三爲輝輪外側光度很弱的外輪。輪的實體，大概是由無數的星塵團集合而構成的。他衛星有十個。

七、天王星 Uranus　這是在千七百八十一年赫瑞勒氏 Herschel 用了手製

望遠鏡，在黃道附近土星外側發見的行星。他的軌道是近圓的，光級爲平均六等，扁平率大約得十四分之一。表面也有線條斑紋的存在。自轉週期，得十時四十五分。衞星共有四個。

八、海王星 Neptune　太陽系中最遠的行星，就是海王星。這是柏靈天文台上的加勒氏 J.G. Galle ，受了法國人勒未累氏 Leverrier 的囑託，在預示的位置上面，於千八百四十六年發見的新行星。在極晴的晚上，苟不用強度極大的望遠鏡去觀察，實在是很難辨認。光級是八等，他的自轉週期，最近知道爲七時五十分。衞星有一個，是逆旋轉的。

彗星 Comet　有長光芒而出現於天空的天體，叫做彗星。我國俗稱掃帚星。現在把他的構造和種類，分述於下：

一、構造　彗星是由頭 Head 和尾 Tail 二部構成的。頭部中央，稱做核 Nucleus 的，是星狀的光輝物質。核的周圍光輝較弱的部分，叫做包被 Envel-

ope。頭實在是核和包被的總稱。尾的形狀，也分三種：有的是成直線的；有的是成弧形的；有的是成刷毛狀的。彗星的尾，是常和太陽成反對方向，長度也不一定。哈利彗星 Haley 的尾，長到三千三百萬粁，有的比他更長的也很多。

二、種類　可分爲二種：

A、週期彗星 Periodic comets　彗星把太陽當做焦點，繞了他細長的橢圓軌道，在某週期的中間，向太陽而作週轉運動的，叫做週期彗星。從記錄上說起來，彗星發現在二次以上的，得二十有五。恩刻彗星 Encke 的週期最短，不過三年三個月多一點，講到哈利彗星，那就要七十六年有餘的了。

B、非週期彗星 Non-periodic comets　彗星有拋物線和雙曲線的特種軌道，一回出現以後，永不發見的，叫做非週期彗星。現在七百餘的彗星中間，成拋物線形的，得三百餘，雙曲線形的，得三十餘。

流星和隕石 Meteor and Meteorite 天空中飛行的發光天體，叫做流星。地球在空間裏頭，又是自轉，又是公轉，宇宙中的無數小天體，因爲受了地球引力的吸引，以十八秒粁乃至七十三秒粁的速力，墮入地表上的空氣圈中，因彼此的摩擦，發出光熱，旋因燃燒而成氣體，向天空中飛散，這就是我們常見的流星現象。苟不是特大的流星，決不致落於地上。落於地上的，叫做隕石 Meteorite 。隕石中間，若是鐵和其他金屬成分含有得很多的，又特叫做他是隕鐵 Meteoric iron 。小的流星，一到了地表上百五十五粁的高空中間，就要消滅的了。我們地球上的一晝夜間，突入空氣中間的流星數，要在一千五百萬內外，若是把望遠鏡裏頭的小流星加入算起來，總要在三萬萬左右。就是一夜的中間，數的多寡，也因時間而有不同的。薄暮時候最少，夜半以後，數漸增加，到了黎明，那就要算最多的時候了。講到一年裏頭，一、二、三、四、五、六等月，是少的月份，七月下旬起，到八月裏頭，那就是一年中流星的最多時期

了。

太陽系的成因說 從上述的說起來，太陽系裏頭，有太陽，有行星，有衛星，有播帶形的彗星，有飛舞天空的流星，這不是一個很神祕的現象麼？他怎樣的成因，古來的學者，也有許多的解說，現在把他重要的寫下來：

一、星雲說 Nebular theory 德國的大哲學家康德 Kant 在千七百七十五年對於宇宙的開闢，發表星雲說來解說。隔了四十餘年，又有法國的著名天文學家拉普拉斯 Laplace（他並沒有知道康德氏的發表）來唱星雲說，比康德所講的，尤爲顯明。從氏的學說說起來，混沌時代，宇宙間，有高熱而成氣體狀的星雲，是自西向東而自轉的，後來因爲逐漸的冷却，逐漸的收縮，他的中央部分，就成了太陽了。外面的一部，又因遠心力的結果，而成輪，輪更凝縮，即成行星。行星更像上述的運動，而成衛星。現今宇宙間有氣狀星雲的存在，土星的有輪，和各行星的軌道，幾在同一平面上等的種種現象，這就是星雲說

的證據。此說雖在十九世紀很占勢力，但因為有種種和事實相反的地方，所以又發生下面的學說。

二、渦狀星雲說 Spiral nebular hypothesis　這是美國學者辰柏林 T. C. Chamberlin 莫爾頓 F. R. Moulton 二氏所留的學說。說是組成太陽系的各種物質，起初都是細微行星的小片，成渦卷形而集合的。這就是因為兩巨星接觸時所發生的潮汐運動，以致內部物質，向外迸出，而成渦狀的星雲。後來這種小天體，次第凝結而成行星，中心最大的天體，就成了盟主的太陽了。又因是說的主眼點，為小行星的存在，所以叫做他是小行星說 Planetesimal hypothesis。

三、進化說 Evolutional theory　這是千九百十七年英國天文學家姜斯氏 J. H. Jeans 對於太陽系的成因，所新發明的學說。說是天地沒有開闢的以前，是一個廻轉的大瓦斯塊。後來因為逐漸收縮，所以邊緣的部分，把瓦斯放出，

這種噴出的瓦斯，因爲末端過細，所以失熱也早，中央粗大的部分，因熱的保持容易，所以瓦斯體的支持，也較長久。這個中央的大塊，就是木星土星的祖先，末端失熱較早的液狀天體，就是小行星。換一句話來說，現在的太陽系，是由起初的一個大瓦斯塊進化而成的。

太陽系和人文　地球上沒有了太陽的光熱，晝夜也沒有了，季節也沒有了，植物不能生長，人類那裏能在地表上以生以長呢？可以說是地表上生物的孳生不息，實在是受了太陽光熱的恩賜。水金火木土等的五個行星，就是我國古時所稱的辰星、太白、熒惑、歲星、鎭星。古人所說的「歲星經天，其國大饑，人相食」，又說「惑星經天，有兵火」，又說「鎭星經天，其國大旱」，又說「辰星經天，其國大水」，又說「太白經天，有急兵」，又說「國以兵亡」，這就是我國古人對於五行星的神秘觀念，也可以由此觀察古時占星術思想的大要。

第三章　地球

第一節　地球的形狀大小密度

地球球狀的證明　地球的形狀，從文字上說起來，大體是成球形。但是我們直接的感覺，並不感到他是球狀，中國古時「天圓地方」的那種話，也不是我國人所獨有。但是後來經過了種種實地的觀察，就知道大謬不然的了。

一、地平線變化的證明　從地平線的變化說起來，也有下述的證明：

A、哥白尼的證明　我們在海岸上遠望進港的船隻，最先現於地平線上的，是一部，不是全部，出港的船隻，最先



第六圖　哥白尼的實證

沒於地平線下的，也是一部，不是全部，這是球形很有名的證明，叫做哥白尼的發明 The discovery of Copernicus。

B、視點圓形　立在平原或海洋中的高所而遠望的時候，地平線每成一個大圓周的形狀。這不是球形的一個例證麼？

C、視點高眼界大　立在平原上所及的眼界，終不若高地上所瞰下的眼界來得廣，并且視點愈高，視界也愈大，這也是球形的一證。

二、星學上的證明　我們再從星學上來觀察地球的形狀，也能得到下述的數個證明：

A、月蝕時候月面上所投射的地球影　無論那方面來的光線，投射而成圓形陰影的，總是球狀的物質。現在月蝕的時候，映在月面上的地球陰影，是圓的，所以就知道他是成球狀，這是叫做亞里斯多德的發見 The discovery of Aristotle。

B、星的位置　我們在北半球上，去望北極星，高緯度地方，星在頭頂上面，一到了低緯度的赤道附近，那就在地平線上的了。這是地球南北彎曲的確證。

C、太陽的出沒　地球上的兩地點，苟其一有了東西位置的不同，太陽的出沒時刻，就大大的差異起來了。這就是地球東西彎曲的確證。

D、地球以外的行星總成球狀　再從比論說起來，地球以外的行星，總成球狀的，宇宙構造的原則，既是相同，地球焉能獨異。

三、周航上的證明　航海者苟在同一方向進行的時候，最後終能歸到出發的地點，這就是世界周航 Circumnavigation of the globe。歷史上最先成功的，是一五一九——一五二二年的麥哲倫 Fernando Magellan，這不是地球球形在事實上的一個確證麼？

迴轉橢圓體和地球形　地球雖成球形，但是因為自轉的緣故，赤道地方的

遠心力較強，所以容易膨脹，且多大洋的分布，兩極較弱，水少陸多的地域，也就容易構成。這樣一來，地球在事實上不是成了一個有長短徑的橢圓體麼？因為地球是把橢圓的短徑來做軸，又因他有迴轉作用的，所以就稱他是迴轉橢圓體 Ellipsoid of Rotation ，又簡稱之曰扁球 Spheroid。地球的扁平度 Compression of the earth ，約得二百九十九分之一。雖是這樣講，海陸的分布，是有高低的，就是海洋的水準面，也有差異，從實地的測量說起來，赤道也不成真的圓形，就是地球全體的形狀，也不是一個真的扁球，實在是一個不可以言語形容的不規則形狀，地學家沒有辦法，就叫做他是地球形 Geoid 了。

地球的大　地球從我們的人類看起來，是異常之大，若是把他和宇宙的全體來比較，那實是渺乎小矣的了。赤道的半徑，得六百三十七萬七千三百九十七米（即三千九百六十三哩），兩極的半徑，得六百三十五萬六千零七十九米（即三千九百五十哩），地球的表面積，得五億一千萬方公里，周圍得四萬零七

十七公里。就是地球的赤道，也是成橢圓的形狀，長軸的一部，在西經八度十五分的子午線附近。

地殼的厚和比重　從現在各學者的計算說起來，地球的比重，是五・五，地殼的厚，約得五十公里，平均密度，約得二・八，岩殼的厚度，有的是一千公里，有的是一千五百公里，平均密度，約得三・四。這樣的講起來，地球的內部，必有很重物質的存在。火山裏頭，噴出來的岩石，含有鐵質的甚多，這是一個確證。所以地學家叫做他是重圈 Barysphere。

第二節　地球的內部狀態

地熱　地球的表面，到了若干米的下部，必定有一個地方，受不到太陽熱的影響，不論季節，不問晝夜，是溫度永久不變的，這叫做常溫層 Stratum of invariable temperature 。赤道地方，約在三米的底下，寒帶約在百米的附近

，普通則在三十米內外。常溫層以下，每深三十米，約增攝氏一度。這叫做增溫率。所以火山、溫泉、油井、鑛坑的溫度，每較普通的土地爲高。在四公里的深所，得攝氏一百二十度，六十四公里的深所，則在二千度以上，到了這種地方，大抵岩石都要熔解的了。地下極深處的增溫率，雖沒有精確的推定，但是從火山溫泉等地內部物質的高溫說起來，溫度必是很高的，那不是我們由此而可以推測的麼？這種叫做地熱 Subterranean heat。地熱爲什麼熱的？他的成因到底是怎樣？那就不能不把宇宙說來解決的了。

一、星雲說的說明　這是地熱在地球創造時候就有的學說。地熱雖是常向空中放散，但是因爲有了收縮作用，可以來補給他的熱度，並且構造地殼的岩石，熱的傳導率是很小的，所以熱的保持，也是比較來得永久。若是地心方面，要失去攝氏十五度的溫度，那非要費去一億年的極長時期，有所不可的了。

二、星分子說的說明　這是地熱由地殼的壓縮作用而起的學說。就是地球

因爲吸收了流星，質量增加，因之地殼的壓力大，而地熱也就高起來了。從這個學說說起來，地熱有增高的現象。

三、鐳說的說明　這是地熱由鐳 Ladium 的原質，酸化而生的學說。從現在的測定說起來，每火成岩一立方米的中間，約有七種的鐳的原質，這就是地熱的熱源。

地球內部的狀態　地球內部的狀態，到底是怎樣？還未十分明瞭，所以也有種種的學說，我現在把他一一的寫下來。

一、固體說　這是地球內部成爲固體的學說。英國來頁爾氏 Lyell 講：「地下雖是高溫，因爲有強大的壓力，所以不能液化，常成固體的狀態」。就是佐治達爾文 George Darwin 從潮汐的關係，來推測地球的內部狀態，也是主張若是成了液體，潮汐作用，就能夠把地殼來破壞的了。這個固體說，現在信從的人很多。

二、液體說　地下既有增溫率，從每百米增加攝氏一度比率的說起來，到地表下六十哩的地方，無論何種物質，勢非熔解而成液體不可，所以主張他是液體。但是此說有力學上的缺點。

三、中間液體說　地表附近，因爲冷却，所以就成了固體，地球的中心，又因爲上面大壓力的緣故，所以也成了固體的狀態。這個兩固體的中間，近地殼而冷却之度不大的，那就成了液體，就是近地心而受壓力作用較小的，那也就成了液體了。從這樣的推想，兩固體的中間，一定有液體的存在。此說在力學上雖是講得過去，但在其他方面，却是缺點很多。

四、氣體說　到了地下三百公里的地方，地中的種種物質，都達到了臨界溫度 Critical temperature，勢必完全氣化。從這樣的推測起來，地心的物質，是由氣體所構成的，這是瑞士亞勒尼斯氏 Arrhenius 的學說。

第三節　地表的位置

方位　地球上的方位(Cardinal point)是以東西南北的四方位來做基準，有的再分爲八方位的，有的再分爲十六方位的，有的再分爲三十二方位的。我國民間所用的羅盤，就是定方位用的。從圓的中心射出的十二方向，給以十二支的名稱，就是北爲子，南爲午，東爲卯，西爲酉。中間再把他來分成丑寅辰巳未申戌亥的方位。丑寅的中間，名做艮，辰巳的中間，名做巽，未申的中間，名做坤，戌亥的中間，名做乾。再從時刻來講，晝間的十二時，叫做午刻，夜半的十二時，叫做子刻，現在把經線叫做子午線。就是這個意思。航海羅針盤，是以東南西北爲主點，更以方位來細分，譬如自北向東的點

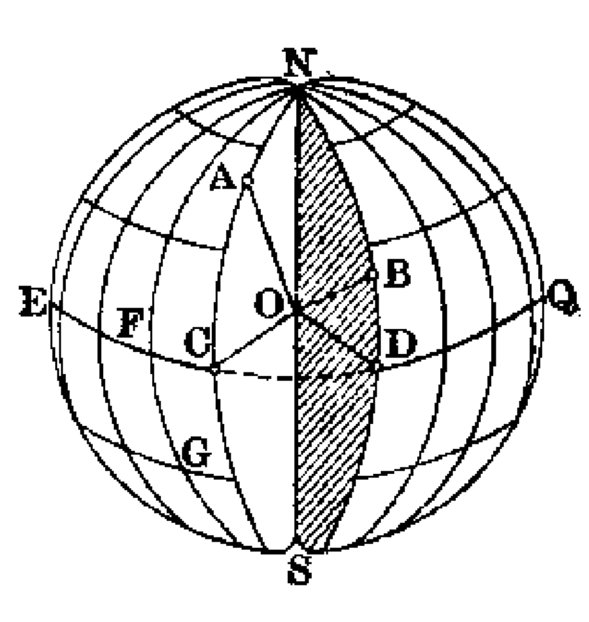
第七圖　三十二方位

，叫做北微東，日本人因爲微字的筆畫太多，所以北微東就用北彳東來代替，就是英字的羅針盤上，N. by E 的一語，也是用 N. b. E. 來簡寫的了。

地磁氣 上述方位的決定，都是應用的磁針。磁針在地上常指一定方向而靜止的現象，叫做地磁氣 Terrestial Magnetism。從這樣說起來，地球和一個大磁石相彷。磁石的北極，在北美洲加拿大北方的布剔亞半島 Boothia penin-sula 上面，得北緯七十度五分十七秒，西經九十六度四十五分四十八秒。南極在南極洲的維克多利蘭 Victoria Land 上面，得南緯七十二度二十五分，東經一百十五度十六分。因爲磁石的南北極和地球的兩極不在同一的位置上面，所以地表上的磁針，也不能指正南北的方向，不是偏東，就要偏西的了。這叫做方位角 Declination。又稱做偏角。但這種方位角。非一定不變的。不但如此，磁針和水平面，常含有若干的傾斜，北半球北傾，南半球南傾，這種傾斜的角度，叫做傾角 Inclination。又稱做伏角。一遇到太陽上黑點多的時候，方位和

傾角，常有急激的變動，這叫磁氣颶 Magnetic Storm。因爲這樣的緣故，我人旅行或航海的時候，雖用羅針盤可以決定方位，若是不曉得磁針的偏差，和眞的方位，總不免有所差異，所以磁針偏差的測定，也是決定方位的重要工作。因之有了羅針盤來定方位，還須有世界偏角分布圖 Magnetic chart 來校正他的謬誤。并且方位角常有變化，所以對於磁針的偏差，那就不能不時時去測定，以求地球眞方位的所在的了。

經度經線　通過南北兩極，和各緯線所成的想像圈線，叫做子午圈 Meridian circle，又名經圈。從一極到他極的半圈線，叫做子午線 Meridian，又稱做經線。同一赤道上的兩地點和地心所成的角度，叫做經度 Longitude。例如第八圖中赤道



第八圖　緯度經度

上的CD兩地點，和地心O所成的COD角，這就是NACS和NBDS兩子午線間的經度。全球經度，得三百六十度。當一千八百八十四年十月裏頭，萬國子午線會議，在美國華盛頓開會的時候，決定以英京倫敦格林威池天文台 Greenwich Observatory 的子午線來做基線的零度，這叫做本初子午線 First or prime meridian。他的東西，各分一百八十度，本初子午線以東的，叫做東經 East longitude，以西的叫做西經 West longitude。



第九圖　美國的格林威池天文台

緯度緯線　和赤道並行，經線直交的圈線，叫做緯線 Parallels。　赤

道上的某地點和他同一子午線上的某地間，與地心間所成的角度，這叫做緯度 Latitude 。例如第八圖中赤道上的某地點D，及其同一子午線上的某地點B，和地心O所成的BOD角，這就是BD兩地點間的緯度。緯線就是同一緯度的圈線。在赤道南的叫做南緯 South latitude，北的叫做北緯 North latitude，南北各九十度。赤道北方二十三度半的緯線，叫做北回歸線 Tropic of cancer，南方二十三度半的緯線，叫做南回歸線 Tropic of capricorn，北半球六十六度半的緯線，叫做北極圈 Arctic circle ，南半球六十六度半的緯線，叫做南極圈 Antarctic circle。緯線的長度，因地球是扁平迴轉橢圓體的關係，是度度不同的，愈到低緯度愈短，愈到高緯度愈長。其詳如下表：

緯度	一度間的長度(杆)
〇°—1°	一一〇·六
19°—20°	一一〇·七
39°—40°	一一一·〇
49—50	一一一·三
59°—60°	一一一·四
69—70°	一一一·五
79°—80°	一一一·六
89°—90°	一一一·七

極和赤道　地表上在地球自轉的時候，有位置不動的二點，叫做極 Poles。北半球叫做北極 North pole，南半球叫做南極 South pole。兩極間而中貫地心的想像線，叫做地軸 Axis of the earth。地軸的長度，得一萬二千七百十二公里餘。兩極間球面上距離二等分點的軌道跡，叫做赤道 Equator。赤道圈的長度，得四萬零七十七公里。

經度的測定　從經度的定義說起來，非把地心放進去，不能測到他經度幾度，這不是一個很不容易的事麼？但是地球每一自轉，約需時二十四小時，全球的經度，又得三百六十度，從這樣來想，每隔經度十五度的兩地，就有一小時的時差 Time equation 的了。所以知道了時刻的差，就能推測經度的差。我們知道甲地的經度，再去推測乙地的經度，祇要測定甲乙兩地的地方時，就得了。這個測定的方法，也有種種：

一、把子午儀來觀察某天體子午線通過的時間，這就是恆星時的正午時，

兩地都把他來觀察一下，就可得到時差，那麼經度也可以推算起來的了。

二、日月蝕或是同一流星的現滅，我們祇要得到了他起訖的精確時間，兩地的時差，就可以求出來的了。這樣也可以得到經度的幾何的。

三、用叫做經度儀 Chronometer 的精確時計，把甲地的地方時來開準以後，把他帶到乙地來和他的地方時相比較，時差一得，就可以推測經度的了。這是最普通和最簡便的方法。

四、用電信通知兩地地方時的方法，雖是比了上述方法，較為正確，但是在設備不完密的地方，是不能行的。

緯度的測定　緯度要從定義上的地心來測定，也是不可能的事。所以也用比較方法來測定的。其法如下：

一、北半球方面，北極星是位在地軸的平行線上的，此星在赤道上望他，在地平線上，愈北也愈高，到了北極點上，就在天頂上面的了。我們祇要測到

了某地北極星的高度，就可以知道某地和赤道度數的相差，那麼某地的緯度也可推算出來了。

二、我們祇要在某地用六分儀來測定春秋分兩日太陽通過子午線時的高度，就可以把他的餘角來推求某地的緯度。

三、從觀測已知赤緯某天體的天頂距離，去推測某地的緯度。

第四節　地球的運動

地球的自轉　地球在天空中間，把地軸為軸，作自西向東的一大週轉運動，這叫做自轉 Rotation。但是人類和他是一同旋轉的，所以反覺得其他天體，像是自東向西而移動的一樣，古人不明白他的作用，就發生天動說起來的了。地球每一自轉，約需二十三時五十六分。又因為他旋轉的關係，有一半是向日，一半是背日，這樣一來，晝夜也就發生起來了。自轉到底有沒有證據呢？那

就不能不把他一一的寫在下面：

一、落體的東偏　從高處落下來的物體，都是東偏的，這是有許多學者實驗的證明。中緯度地方，一百五十米高處，落體的東偏率，得二・五四糎。

二、擺的實驗　地球假使沒有自轉，擺必在一定的垂直面內振動的。現在除了赤道地方以外，擺的振動軌跡，有自東向西移動的現象。此事從千八百五十一年十月二十二日法國物理學家佛科氏 M. Leon Foucault 的實地證明以來，更使人確信無疑的了。

三、彈道的偏位　我們在北半球上向北發彈的時候，右偏，向南也是右偏，在南半球上適相反。這就是地球自轉的明證。

四、行星風的偏向　貿易風 Trade wind 和反對貿易風 Anti-trade wind，在北半球是右偏的，南半球是左偏的，反對貿易風一到了高緯度，就變成了卓越的西風，這是一個明確的證據。

五、星學現象　從星的分光器的觀察說起來，凡天上的星，夕上到夜半，是向地球近，夜半到天明，是向地球遠，這也是因地球自轉而發生的現象。

地球的公轉　地球在一年裏頭，向太陽周圍所作的旋轉運動，這叫做公轉 Revolution。運行的大圈，叫做地球的軌道 Orbit of the earth。每一公轉，需時三百六十五日五時四十八分四十六秒（得三六五・二四二二日）。地球的軌道，幾近橢圓形，太陽是他焦點之一。因之在公轉的中間，太陽最近地球的時候，叫做近日點 Perihelion，最遠的時候，叫做遠日點 Aphelion。軌道的全長，得九億五千二百三十萬公里，長徑得三億二百八十九萬一千二百公里，短徑得三億二百八十四萬八千八百公里，兩者的相差，是很小的。若是從公轉的速力來講，近日點最大，遠日點最小。公轉的證據，也有下述的證明：

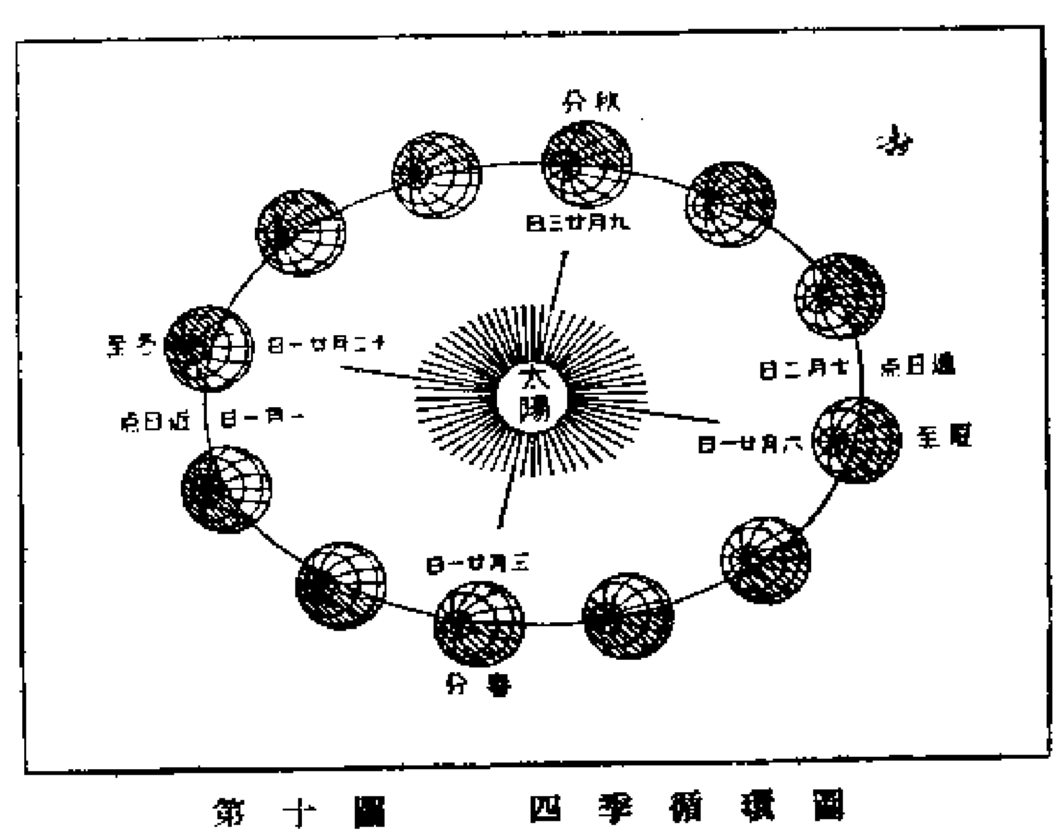
一、年視差 Annual Parallax　這是我們上面已經說過的了，天球上恆星位置的變化，總是一年為一周期的。若是地球沒有公轉的現象，幾千萬的天體，

那裏都能作一年一周期的運動呢？

二、光行差 Aberation 天體照到地球上的光線，因爲地球公轉的關係，他的方向總有多少偏斜，這叫做光行差。現在天頂上光行差的最大值，得二十秒餘，這也不是一個公轉的證明麼？

三、多布勒的效果 Doppler's effect 一年中間，恆星的視線速度，從分光景變化的研究說起來，多少也有差異。某天體的分光景，接近地球的時候，成菫色，遠離的時候，成赤色。這種多布勒的效果，從恆星視線一年一周期的變化說起來，也是一個公轉的證明。

四季和晝夜的長短 地球的軌道，若是直立在軌道面上的呢？世界到處是晝夜相等，也沒有四季的變化。實際地球和軌道面，有六十六度半的傾斜，既有自轉，又有公轉，晝夜的長短，和四季的變化，那就不能不生出來的了。我們看到的太陽這樣運動，就是地球的運動。地球在春分 ernal Vequinox (三



第十圖　四季循環圖

月二十一日左右）秋分 Autumn equinox（九月二十三日左右）二點上的時候，地球到處，是晝夜平分的。這個晝夜平分 Equinox 的二點，又叫做平分點 Equinoctial points。若是到了六月二十一二日的左右，所謂夏至 Summer solstice 的時候，太陽的光線，直射在北回歸線的上面，北半球的晝是很長，夜是很短，尤其是北極圈內，在他前後的數個月裏頭，太陽永不沒於地平線以下，夜半猶見太陽，這是極圈內

的奇觀。斯時的南極圈內地方，不見天日者，也要兩個多月。若是到了十二月二十二日左右所謂冬至 Winter solstice 的時候，那就和上述的情形，完全相反的了。茲將主要緯度最長的晝夜時間，表述於下：

緯度	最長的晝	最短的夜	緯度	最長的晝	最短的夜
零	一二・〇〇	一二・〇〇	四〇	一四・五一	九・〇九
一〇	一二・三五	一一・二五	五〇	一六・〇九	七・五一
二〇	一三・一三	一〇・四七	六〇	一八・三〇	五・三〇
三〇	一五・五六	一〇・〇四	六六・三〇	二四・〇〇	〇

又北極附近的永晝永夜的日數，則如下表：（南極則完全相反）

北緯（度）	七〇	七五	八〇	八五	九〇
永晝（日）	六五	一〇三	一三四	一六一	一八六

永夜(日)	六〇	九七	一二七	一五三	一七九

第四章　月和蝕

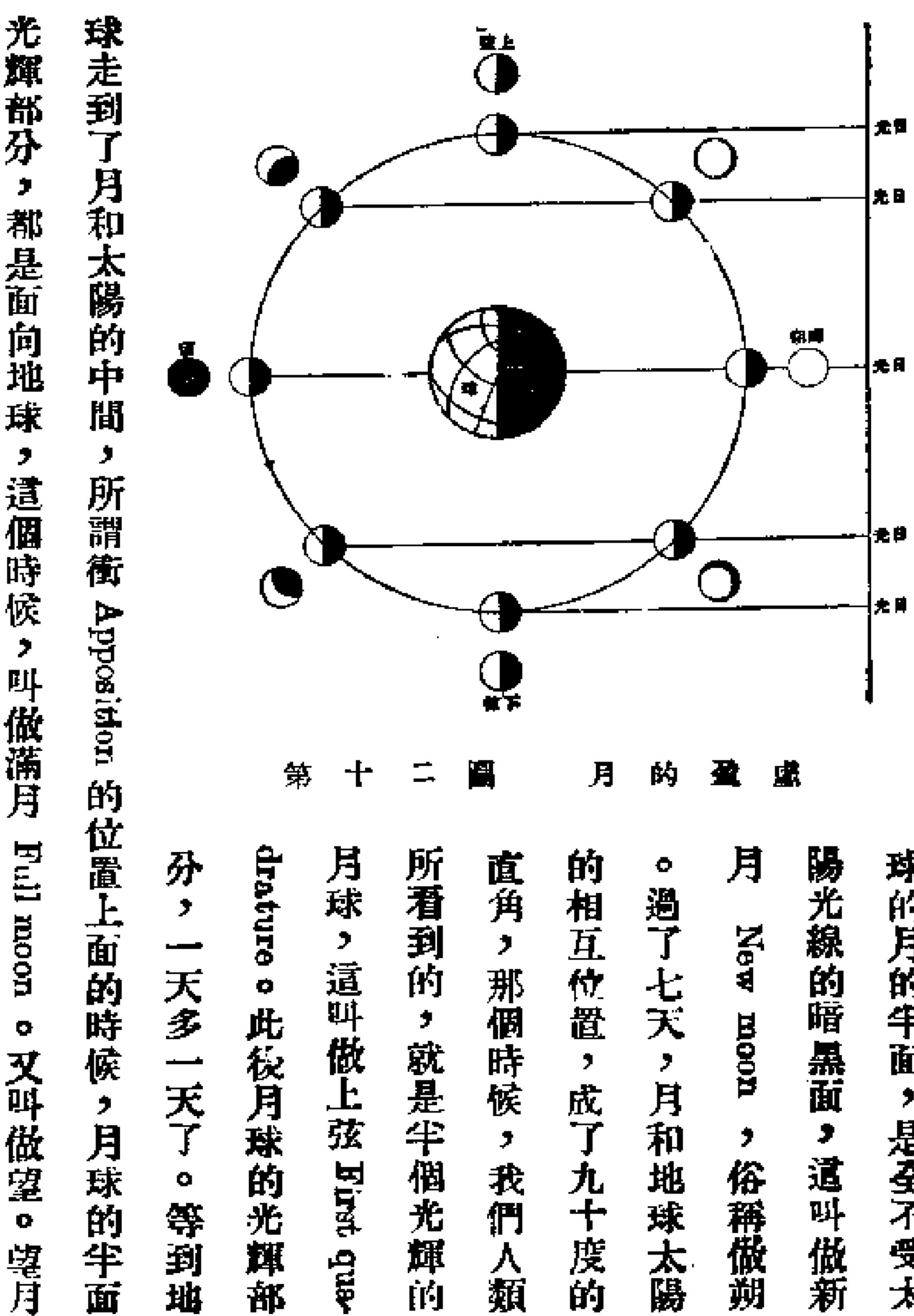
月的數的記載　月 Moon 是向地球周圍旋轉的一個衞星。地球和月的平均距離，得三十八萬四千四百公里，赤道直徑，得三千四百七十公里。面積得地球的十四分之一，體積得地球的四十九分之一，密度得地球的〇・六，水的三・三。質量得地球的八一・七分之一，表面引力，得地球的六分之一。

月的表面　月的表面，很多凹凸的形狀，凸的明的就是山，凹的暗的就是海。上面有無數環狀的地形，這個就是火山的噴火口 Crater。月面的山，是很高而很峻險的，就是火口的直徑，大到十萬三千米，深到四千八百米的也有。

月的運動和盈虛　太陰旋轉地球的軌道，叫做白道 Moon's path among the earth。月依軸自轉，和繞地公轉的時間，是相等的。月沿了軌道，繞地球一

第十一圖　月的表面的一部

週，需時二十七日七時四十三分十一秒半，這叫做恆星月 Sidereal month。因爲這個時間，和他依軸自轉的時間相等，所以我們看到的月，祇能看到月的半面。再有一個最顯著的週期，就是隨地繞日的朔到朔、望到望的朔望月 Synodical month。需時二十九日十二時四十四分三秒，因爲月的出沒，每天總較太陽遲五十分，所以一個週期，就較恆星月，要差到兩天多的了。從上面的話說起來，月是繞了地球旋轉，同時又須和地球繞了太陽的周圍旋轉，因爲三天體的位置關係，所謂盈虛 Lunar phase 的現象，就發生出來了。月走到了地球太陽的中間，所謂合 Conjunction 的位置上面的時候，對我們地



第十二圖　月的盈虧

球的月的半面，是全不受太陽光線的暗黑面，這叫做新月 New moon ，俗稱做朔。過了七天，月和地球太陽的相互位置，成了九十度的直角，那個時候，我們人類所看到的，就是半個光輝的月球，這叫做上弦 First quadrature。此後月球的光輝部分，一天多一天了。等到地球走到了月和太陽的中間，所謂衝 Apposition 的位置上面的時候，月球的半面光輝部分，都是面向地球，這個時候，叫做滿月 Full moon 。又叫做望。望月

以後，月球上的光輝部分，又一天一天的少起來了，滿月以後的弦月，叫做下弦 Last quadrature。

太陰光熱溫度和其他現象　我人所見的月光，雖是很明亮，若是和太陽比較起來，僅得日光六十萬分之一。就是月球對於地球所及的熱量，也不過得到太陽熱的五十萬分之一。但是月有盈虛，如從平均數說起來，祇不過得到百萬分之一左右。月面上是沒有空氣也沒有水蒸氣的。在十四日餘面日的半面月球，溫度是很高的，大概在攝氏百度以上，到了下一個十四日餘背日的時候，呈永夜的現象，熱的放散極速，溫度異常之低，總要降到攝氏零下二百七十三度左右。這樣的寒暑相差，生物的不能存在，我們也可推想而得的了。

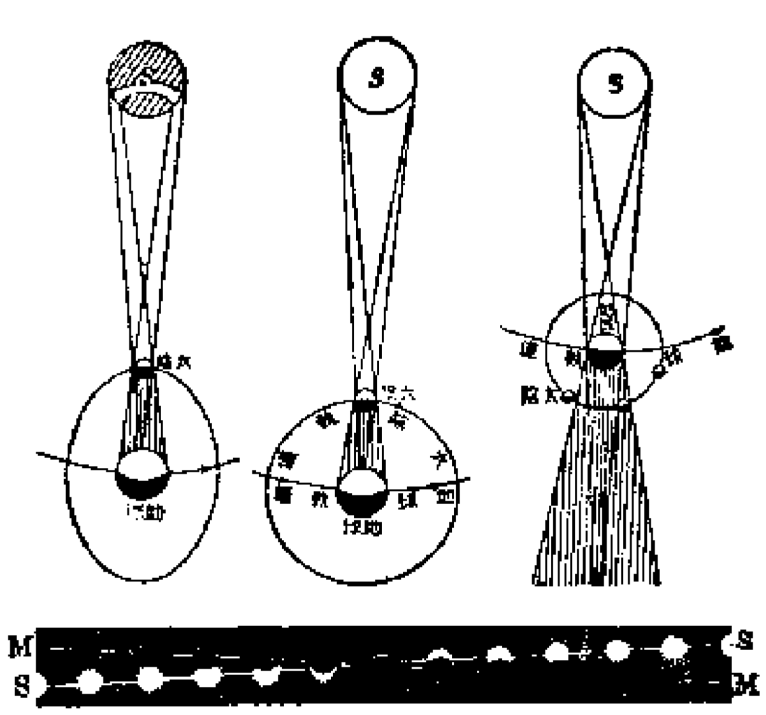
日蝕和月蝕　三天體在一直線上的時候，一天體遮蔽他天體發出光線的現象，叫做蝕 Eclipse。地球和太陽太陰三天體的運動，因為常到一直線上去，又月是地球最近的衛星，日是地球最近的恆星，所以肉眼看得到的蝕的現象，

祇有日蝕月蝕的了。日月蝕的必要條件有三，這是我們不能不知道的：

一、日、月、地球的三個天體，必定要在一直線上；

二、日蝕的時候，月影須達地球面，月蝕的時候，地球影也要達到月面上去，否則是沒有這種現象的。

三、朔日多日蝕，望日多月蝕，我們看到他的相互位置，就可以明白的了。但並不是每逢朔望，就看到日月蝕的現象，這是爲什麼緣故呢？因爲太陽運行的黃道，和太陰運行的白道，並不在同一平面的上面。兩者的平均交角，總差五度八分。若在朔望的時候，又在黃白



第十三圖　日蝕　月蝕

道昇降交點 Ascending and descending nodes 的上面，我們就能看到皆既蝕的現象，若是在交點 Node 附近，那就祇能看到部分蝕的了。

從上述的說起來，日月蝕並不是每逢朔望必現，是有種種條件的。我們再把日月蝕來分述一下：

一、日蝕 Solar eclipse　月到了地球和太陽的中間，掩蔽了太陽光線，他的陰影，投到地表上的現象，叫做日蝕。月的本陰影，全達地表上的時候，叫做皆既蝕 Total eclipse。掩蔽太陽光線一部分的時候，叫做部分蝕 Partial eclipse。如月離地球過遠，他的本影，不能達到地表上去，那個時候，太陽上面，發生中央黑暗，邊緣發光的現象，叫做金環蝕 Annular eclipse。

二、月蝕 Lunar eclipse　太陰的全部，或是一部，投到地球的陰影裏頭去的時候，叫做月蝕。全部叫做皆既蝕，一部叫做部分蝕，和日蝕相同。但是沒有金環蝕的現象。

第五章　日曆和時

日 Day　地球每一自轉所需的時間，叫做日。但是因為自轉假定標準的不同，可以分成下述的三種：

一、恆星日 Sidereal day　把某恆星經過子午線以後，到第二次經過，來做地球一自轉所需的時間的，叫做恆星日。得二十三時五十六分四秒，一天裏頭，分二十四個恆星時。并且這個時間，是每日不變的。因為恆星的距離很大，不問他的軌道如何？從太陽系統的全體講起來，無論在那一邊，總是絲毫沒有變化。

二、真太陽日 Apparent solar day　太陽經過子午線以後到第二次經過的時間，叫做真太陽日。這種長度是不一定的。他常有變化的理由：(一)是因為地球的軌道，是橢圓形的，所以運行的速度有緩急；(二)是因為黃道和赤道有

傾斜，太陽的赤經變化，也就每日不平均起來了。所以一日的時間，也有變化。眞太陽日最長的時候，在二月中旬，得二十四時三十秒最短的時候，是在十一月二日，得二十三時五十九分三十九秒。

三、平均太陽日 Mean solar day　日常用的二十四小時的一日，是把一年間的眞太陽日平均而成的，這叫做平均太陽日。所以平均太陽日的正午，和眞太陽日的正午，總有多少的差異。

曆 Calendar　曆爲天文學上實地應用而產生的，和人類生活上的關係，至爲重要。現在普通所用的，大概可分爲陰陽二曆：

一、陰曆 Lunar calendar　把朔望月來做的曆，叫做陰曆。太陰曆的一年，是得29日12時44分3秒×12=354日8時48分36秒，和三百六十五日五時四十八分四十六秒餘的回歸年，比較起來，有十一日的相差。這樣一來，每隔三年就約差三十三日，五年約差五十五日，曆和季節，也就生出大大的變化起來

了。雖有三年一閏，五年兩閏來從中調節，總有不便的地方。此曆本爲我國人所創作的，現在因爲他有種種不便的所在，所以政府有廢止舊曆的通令。

二、陽曆 Solar calendar 把回歸年來做的曆，叫做陽曆。但也有新舊二種：

A、裘利安曆 Julian calendar 紀元前四十六年羅馬凱撒 Julius Caesar 採用埃及的太陽曆，復經當時天文學家的修正而成的，叫做裘利安曆。一稱舊曆。因爲回歸年是有端數的，把三百六十五日來做一年的，叫做平年 Common year。一年的中間，把一、三、五、七、九、十一等月，爲大月，各爲三十一日，二月和其他爲小月，除二月爲二十九日外，各爲三十日。因爲他的端數，每隔四年，就要多出一天來了，所以增加一日，放在二月的月終上面，這叫做閏年 Leap year。後來到了羅馬奧古斯都帝 Augustus 的時候，因爲自己的生日，是八月，所以叫他是 August，并且把他來定爲三十一日，

因之九和十一兩月變成小，十和十二兩月變成大，平年的二月，也變成二十八日起來了。

B、額我略曆 Gregorian calendar　上面的儒利安曆，是把回歸年的端數，來當做一日的百分之二十五的六時計算的，但是在實際上僅得〇・二四二二日，在短時間內，雖不覺得有所差異，因爲一年的差，僅得 365.25 日－365.2422日＝0.0078 日，若是把他四百年的相差看起來，要得0.0078日×400＝3.12 日，那就大了。千五百八十二年羅馬敎皇額我略十三GregoryXIII依據當時天文學家的意見，定成每四百年的中間，減少閏年三回的制度，這叫做額我略曆。我國人通稱的陽曆，就是這個曆。

地方時和標準時　地球是成球形的，經度有差異，時刻也因之差異，把某地的平均太陽時來做時的，叫做地方時 Local time。這種因爲每隔經度一度，時間上就差了四分，在從前交通不發達的時候，雖不感到困難，但是到了現在

，就是能在最短時間內，行最大距離的時代，那就感到種種不便起來了。所以文明國家爲便利起見，把某經度的時刻，來做一國和一區域的共同時刻，這叫做標準時 Standard time 。這樣一來，我們苟不是由一個時帶到他一個時帶去，就不必將表來更正時刻，就是到他一個時帶去，要有更正，也是很正確的一時間的增減，所以極其便利。玆將世界各地的標準時，表述於下：

標準時	地名
前日午後四時三〇分	檀香山
前日午後六時〇分	阿拉斯加
前日午後七時〇分	「美國太平洋標準時」加拿大，及合衆國的西部，墨西哥的西部
前日午後八時〇分	「美國山岳部標準時」加拿大及合衆國的一部，墨西哥的西部
前日午後九時〇分	「美國中部標準時」加拿大及合衆國的一部，墨西哥的東部

時刻	地區
前日午後一〇時〇分	「美國東部標準時」加拿大的一部，合衆國的東部，巴拿馬巴西的西部，祕魯
前日午後一一時〇分	「美國大西洋岸標準時」加拿大的最東部，巴西的中部，阿根廷
當日午前〇時〇分	巴西的東部
當日午前三時〇分	「格林威治時」英、比、法、西、葡
當日午前四時〇分	「歐洲中部標準時」挪威、瑞典、丹麥，德國，捷克斯拉夫、瑞士，奧國，匈牙利，巨哥斯拉夫，意大利
當日午前五時〇分	「歐洲東部標準時」芬蘭、波蘭、羅馬尼亞、保加利亞、土耳其、希臘、埃及
當日午前五時〇分	南非聯邦
當日午前八時三〇分	中國最西部、印度
當日午前九時〇分	中國西部
當日午前九時三〇分	緬甸
當日午前一〇時〇分	中國中部、法領印度支那、暹羅、馬來聯邦、海峽殖民地

當日午前一一時〇分	「日本西部標準時」中國東部、香港、斐律賓、北婆羅洲、西澳洲
當日午前一一時三〇分	中國東北部
當日午後〇時〇分	「日本中央標準時」
當日午後〇時〇分	南洋羣島西部標準時
當日午後〇時三〇分	南澳洲
當日午後一時〇分	「日本中部標準時」新幾內亞、西南澳洲以外的澳洲
當日午後二時〇分	「南洋羣島東部標準時」
當日午後二時三〇分	新西蘭

日期變更線　當十六世紀初葉同麥哲倫 Magellan 世界周航殘存的一船，回到西班牙去的時候，從船員自身的計算說起來，是九月六日，但是本國人講，說是九月七日，這個差異，起初是莫明其妙，後來有人發見他們的航海，是和

太陽同方向而繞地球一週的，所以少了一日。這個說明，是很簡單的。現在假想有一個旅行家，在月曜的正午，從上海出發，每天走十五經度，向西前進，這個十五度的經度，從時間說起來，就等於一小時。第二日正午太陽到達天頂，就要比上海遲一小時，所以火曜日的太陽正午，在旅行家的表上說起來，是午後一時，就是他的一日。事實上一天不是有了二十五小時麼？所以不能不把他的時計，撥遲一小時的了。若是他遍歷經度三百六十度周航全球的時候，時間的變化，也有二十四小時的差異，他歸到上海的時候，總要遲了一日。反是

第十四圖
日期變更線

向東前進的時候，日子不是長却是短了，表也不是撥遲，是不能不撥快的了。等到他回到出發的時候，把他的時間計算起來，比了住在上海的人的時間，總要早了一日。這樣講起來，周航世界的旅行家，無論取那一個方向，總有一個地方，必須更改日子，是顯而易見的了。若是在航程終了的時候，變更日期，亦有許多的不便。所以現在日期變更的場所，是定在經度一百八十度的子午線上。因為這根線是位在太平洋的中間，通過此處的人，又是異常之少。是再妙不過的了。又因此地是英美俄的領土，要是在一國的境內，有了二種的曆日，那也有許多的不便，因之實際上的日期變更線，不能不在俄領西伯利亞 Siberia，和美領阿留地安羣島 Aleutian Is 及英領斐濟羣島 Fiji Is 和美領的三毛亞 Samoa 的中間，生出屈曲狀來了。

第二篇　陸界地理學

第一章　地球的表面

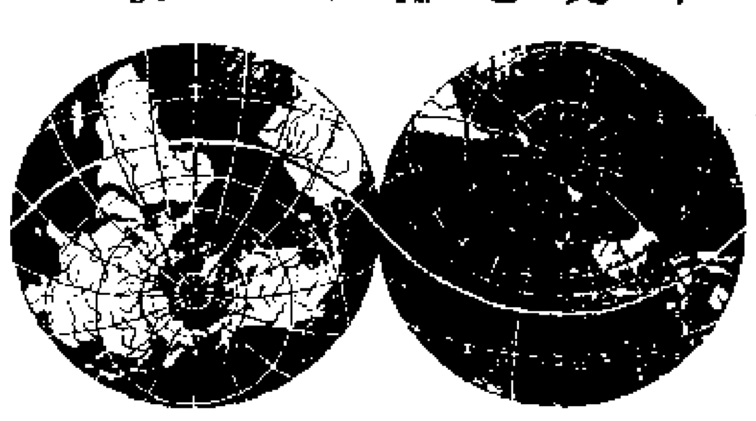
第一節　陸圈和水陸分布

水陸的面積　地球的表面，因為內力的作用，是不平坦的，是凹凸的。凹而瀦水的，小的是江湖，大的是洋海，凸而露出於水面的，叫做陸 Land。從最近各學者的面積測算說起來，水的面積，約得地球全面積四分之三，陸的面積，僅得全面積四分之一，所以地表的水面積，大於陸面幾在三倍以上。我現在把各種統計，錄下來，以供參考：

測算者	陸面(平方哩)	水面(平方哩)	陸百分比	水百分比
麥加的 Mc Cardie	五三，〇〇〇，〇〇〇	一四五，〇〇〇，〇〇〇	二六・四	七三・六

克拉克 Clarke	五四，八〇七，〇〇〇	一四二，一三一，〇〇〇	二七·八三	七二·一七
衞克滿 Wickmann	五二，二九九，四二〇	一四四，五四一，五六五	二六·五七	七三·四三
莫勒 Murray	五一，四二〇，七〇〇	一四四，五四一，五六五	二七·二六	七二·七四

陸半球水半球　赤道以北的北半球 Northern hemisphere，是陸得百分之四十一，水得百分之五十九，以南的南半球 Southern hemisphere，陸得百分之十五，水得百分之八十五。我們如果把半球的中心位置變動一下，一放在法國的羅亞爾河 R. Loire 的河口附近，投影而成半球圖的時候，歐亞細亞 Eurasia、阿非利加、南北阿美利加，都在這個半球上面，比較的是富陸地，所以叫做陸半球 Land hemisphere。一



第十五圖　水陸半球

放在他新西蘭 New zealand 南方安替坡第島 Antipodes Is 的對蹠點上面，投影而成半球圖的時候，陸地祇有澳大利亞一洲，地表上的大部分，是沈沒在海洋中間，所以叫做水半球 Water hemisphere 。我再把水陸半球的水陸面積和百分比率，錄下來，更可以明白的了。

陸半球	陸面	一二〇，五〇〇，〇〇〇平方粁	百分比 四七・〇
	水面	一三四，五〇〇，〇〇〇平方粁	百分比 五三・〇
水半球	陸面	二一五，〇〇〇，〇〇〇平方粁	百分比 八・五
	水面	二三三，五〇〇，〇〇〇平方粁	百分比 九一・五

水陸的排列及其形狀　水陸的排列，雖甚複雜，然中間亦有一定的法則存在。從陸半球的南北排列看起來，從北極方面，射出的有三對大陸：即(一)是南北阿美利加；(二)是歐洲非洲；(三)是亞洲澳洲。中間有太平大西印度三大

洋及裏海低地帶之凹地形。再從南北及大小交互的排列看起來，大陸是成雙的，除了這種對稱的配製以外，有北美的大，却有南美的小，有歐洲的小，却有非洲的大，有亞洲的大，又有澳洲的小，這種構造，不是很相對應的麼？就是大陸的形狀，也有很多的相似點，就是都有三角形的輪廓，並且東南方面都是地形很低，所以各大陸的巨河大川，都向這方面流入大洋。不但如此，就是山脈的分布，離海較遠的，雖有東西走向，離海近的，總是南北縣亘，太平洋的環海山脈，這不是一個很著的例證麼？

第二節　陸的種類和土地的出入

陸的種類　凡凸地形的露出於水面上的，都叫做陸。但是陸因大小形狀和高度的不同，也有種種的名稱：

一、大小上的分類

A、大陸 Continent　大的陸地，叫做大陸，凡亞細亞歐羅巴阿非利加南美北美及澳大利亞均屬之。近來南極探險的結果，知道也有一個大陸存在，這叫做南極洲 Antarctica 。各大陸的面積多少？和比率怎樣？祇要把下面附表上的克拉克氏 A. R. Clarke 的統計一看，就可以明白的了。

洲名	面積(方哩)	百分比
亞細亞洲 Asia	一七，〇七四，〇五〇	三一・一五
歐羅巴洲 Europe	三，八六四，七五〇	七・〇五
北阿美利加洲 North America	九，二九四，三三〇	一六・九五
南阿美利加洲 South America	六，八一七，三九〇	一二・四七
阿非利加洲 Africa	一一，五二一，五三〇	二一・〇二
大洋洲 Oceania	三，四五〇，二三〇	六・二八

兩極地方 Polar regions	二，七八五，一五〇	五·〇八
總計	五四，八〇七，四二〇	一〇〇·〇〇

B、島 Island　小的陸地，叫做島。又因成因和排列的不同，有下面的種種名稱：

1.成因上

a 大陸島 Continental island　從前是大陸的一部分，後來因爲斷層和水蝕等的變動，而和主陸分離的，或是因爲大陸附近的水底地盤，隆起而向水面露出，就和主大陸間把比較的淺海底來做境界的小陸塊，統叫做大陸島，日本羣島，就是和亞洲分離而成的大陸島。

b 遺跡島 Relic island　主大陸已不存在，爲沈降後殘留陸塊所成的島嶼，叫做遺跡島。印度洋中的馬達加斯加 Madagascar，北冰洋中的

斯匹次北爾根 Spitzbergen 。就是他的例證。

c 大洋島 Oceanic island 和大陸一無關係，陸塊之露出於海洋中的，這叫做大洋島。因為他的成因不同，可以分為二種：(一)由海底火山發達而成的島嶼，叫做火山島 Volcanic island ，地形概高峻。(二)由珊瑚蟲之發育而成的，叫做珊瑚島 Coral island ，地形概平坦，並且多分布於熱帶地方。

d 其他 Others 大河的中間，因土砂的堆積，而成露出的陸塊，叫做峽島 Eyot 。揚子江口的崇明島，就是一個好例。

2. 排列上

a 羣島 Archipelago 島在比較的小面積上，而成多數羣居形的，這叫做羣島。舟山羣島，南洋羣島，其例也。

b 列島 island series or chain islands 多數的島而成線狀排列的，

叫做列島。南島列島，不是他的例證麼？其中配列而成弧形的，特別叫做是弧島 Island curve。

二、形狀上的分類　大陸各部分的形狀，是非常不規則的，有的是和幹部相當的，有的是和手足相當的，幹部叫做胴體 Trunk，手足叫做肢節 Articulation。若從肢節說起來，也因形狀的不同，有種種名稱：

A、半島 Peninsula　幹部突出由水三面環繞的陸塊，叫做半島。半島的成因，也可分爲三種：(一)由海水氾濫而成的，例如歐洲的斯堪的納維亞半島 Scardinavia 者是。(二)由陸的一部，陷落海中而成的，例如山東半島者是，這叫做解節半島 Dispointed peninsula。(三)由陸和島的中間海底，隆起而成的，例如印度半島者是，這叫做接續半島 Jointed peninsula。

B、岬和海角 Cape and promontory　陸的一小部分，突出於海中的，叫做岬。半島的尖端，都有這種名稱，例如山東半島的成山岬者是。岬的中間

，若是由岩石構成，地勢高聳，成急傾斜狀而臨海洋的，叫做海角。

C、地峽 Isthmus 連結兩大陸的狹長陸塊，叫做地峽。亞非間的蘇彝士 Suez，南北美間的巴拿馬 Panama，不是全球中最著名的地峽麼？

三、高度上的分類 從地殼面的高度上說起來，可以分成下述的五個區域：

A、陷沒地域 Depressed area 為海面下一萬六千四百呎，至三萬零九百三十呎間的深海區域。這可說是地殼上最低的地方，占地球全面積百分之三。

B、大洋中高臺地域 Oceanic plateau area 為海面下七千五百呎至一萬六千四百呎間的海洋區域，面積最廣，占地球全面積百分之五十四。

C、大陸斜面地域 Continental slope area 為海面下六百六十呎至七千五百呎間之海洋斜面地域。傾斜頗急，占地球全面積百分之九。

D、大陸臺地域 Continental slope area 為海面上三千三百呎至海面下六百六十呎間的地域。占地球全面積百分之二十八。內又可分成下述的四區域：

1.陸裾 Continental shelf，為海水面至海面下六百六十呎間之淺海地域。

2.平原 Lowland 為海水面至海面上六百六十呎間之原隰區域。

3.岡阜地 Upland 為海面上六百六十呎至二千呎間之高地域。

4.高地 Highland 為海面上二千呎以上之高地域。

E、秀拔地域 Culminating area 為

A B C D E

a 高地
b 岡阜地
c 平原
d 陸裾
e 大陸臺地域以下之地域

第十六圖 大陸臺地域之區分

海面上三千三百呎以上的高地域。占地球全面積百分之六。

土地的出入　海陸相接的地方，有海岸 Coast 和海岸線 Coastal line 二種。茲特分述於下：

一、海岸 Coast　爲海陸分界的主要部分。他的分類，雖因種種的標準，而有錯綜紛紜的分類，但從我們的地學上看起來，最重要的，最不能不知道的，有下述的二大別：

A、地理學上的分類　海岸的標式，可以把海岸的方向，和地質構造等的關係，而分成二類：

1. 太平洋式海岸 Pacific type coasts　太平洋岸山脈的方向，是和海岸成平行狀走的，所以叫做太平洋式。地勢概高峻。有島和列島，做他的外圍，這是他的特徵。

2. 大西洋式海岸 Atlantic type coasts　大西洋岸山脈的方向，是和海

成直角或合有若干的角度的，所以叫做大西洋式。地勢較低平。

B、地形學上的分類　海岸從形狀上說起來，有單調的海岸 Smooth or regular coasts ，有屈曲的海岸 Irregular coasts 。單調的海岸，又分高峻海岸 High and steep coasts 低平海岸 Low and gently coasts 為二。屈曲的海岸，呈鋸齒狀的，也分二種，在地形上極占重要位置，爰特分述於下：

1.峽江式海岸 Fold type coasts　為兩岸絕壁狹長深入的峽灣。灣內的深度，比了灣口特別的深，這是他的特徵。這是由冰河谷經了沈降作用而成的。挪威的沿岸，這種地形，尤為發達。

2.利亞斯式海岸 Rias type coasts　外形雖和峽江式的海岸，極相類似。但是他的深度，灣口是最深，愈到灣的裏頭愈淺。我國長江以南的海岸，也是這種地形發達的地方。

二、海岸線 Coastal line　中等潮位的海陸接界處，叫做海岸線。海岸線不

是有長短區別的麽？教地理的人常講海岸線的長短，是和文化很有關係的，但是這種所謂的長短，到底用怎樣方法去求出來的呢？這也有兩種普通的方法：

A、這就是把海岸的長，去除陸的面積，這樣一來，就得到每海岸線一哩有面積幾何方哩的比較。面積大則線短，小則線長。這種是海岸線長短計算的最普通方法。從六大洲的這種方法計算起來，可參考下表：

大陸名	面積（平方哩）	海岸線之長（哩）	每海岸線一哩所有之面積	比例	順序
歐羅巴	三，七〇〇，〇〇〇	一五，〇〇〇	一九〇	一・〇〇	一
亞細亞	一七，五〇〇，〇〇〇	三五，〇〇〇	五〇〇	〇・三八	五
阿非利加	一二，〇〇〇，〇〇〇	一六，〇〇〇	七五〇	〇・二五	六
北阿美利加	八，六〇〇，〇〇〇	二四，五〇〇	三五〇	〇・五四	三
南阿美利加	七，〇〇〇，〇〇〇	一五，〇〇〇	四八〇	〇・三九	四

澳大利亞	三,〇〇〇,〇〇〇	一〇,〇〇〇	三〇〇	〇・六三	二

B、這就是把陸的面積,算成圓的面積,再把這個圓周的長來做單位,去除海岸線的長,這樣所得的商大則海岸線長,小則短。德國地理學家瓦格涅氏 H. Wagner 曾把這種方法來計算六大洲海岸線的長短的。其詳如下表:

大陸名稱	面積(以百萬平方公里為單位)與大陸同面積圓周之長(千公里)A	大陸海岸線之長(千公里)B	B/A
北美	二〇,〇一五,五〇〇	七五,〇〇〇	四・九
歐亞細亞	五〇,〇二三,九五〇	一〇七,八〇〇	四・五
歐羅巴	九,二一〇,七〇〇	三七,二〇〇	三・五
亞細亞	四一,五二一,九〇〇	七〇,六〇〇	三・二
澳洲	七,六 九,七〇〇	一九,五〇〇	二・〇

南美	一七，六一四，六〇〇	二八，七〇〇	二·〇
非洲	二九，二一八，六〇〇	三〇，六〇〇	一·八

第二章 地殼構造和地質構造

地殼構造 地殼的表面，總有表土，表土就是岩石因風化和侵蝕溶蝕等作用而成的。凡是地殼構成的物質，統叫做岩石 Rock 。從這個定義說起來，岩石的一句話，不是單指的岩塊，就是上述的表土，也要歸到他範圍中間去的了。但岩石又以成因的不同，而成下述的三類：

一、火成岩 Igneous rock 岩石由地球內部的熾熱岩漿，從地殼的裂罅中間，迸發凝結而成的，叫做火成岩。其概要如下：

A、種類 火成岩又因迸發程度的不同，而分成下述的二種：（一）岩漿

的迸出，在地表上凝固而成的，這叫做火山岩 Volcanic rock。安山岩玄武岩等屬之；(二)岩漿迸發在未達地表的時候，卽在地下深處，凝固而成的，這叫做深成岩 Plutonic rock ，花崗岩閃綠岩等屬之。

B、特徵　本岩的特徵：(一)中間沒有包藏生物遺骸的；(二)成塊狀不成層狀；(三)有柱狀板狀球狀等的節理；(四)概爲結晶質；(五)和他岩石接觸的部分，石理異常緻密。

C、配置　火成岩是由地殼內部的岩漿，迸發而成的，所以這種岩石的配置狀態，也是非常不規則的。

1.岩脈 Dyke　迸出物在岩石的裂罅中間，凝固而成板狀的脈，這叫做岩脈。

2.岩床 Intrusive sheet or sill　岩漿侵入地層和地層中間而成的層脈叫做岩床。

3餅盤 Laccolite 岩床的上部地層穹窿而成餅狀的，叫做餅盤。這種作用，最易助褶曲山脈的發達。

4.岩栓 Bysmalith 餅盤上部的水成岩層，因為侵蝕作用，全部剷平，迸出物就成了栓塞的岩塊，這叫做岩栓。

5.底盤 Batholite or bathylite 狀似餅盤，惟下部并不縮小而成岩脈，為直達地球內部的大塊迸出岩，這叫做底盤。現在世界上大山脈的下面都有這種底盤的存在。較小的叫做岩株 Stock or boss。

6.岩枝 Apophysis or tongue 在底盤的上面分歧而成樹枝狀的迸出物，叫做岩枝，為岩脈的一種。

餅盤與岩脈　岩脈與岩床　底盤與舌脈

第十七圖　火成岩的配置

二、水成岩 Sedimentary rock 由水中沈澱或陸上堆積而成的成層岩。叫做水成岩。其概要如下：

A、種類 這種層狀產出的岩石，可分二種：(一)爲結晶的岩鹽石膏和石灰岩；(二)爲非結晶的砂岩頁岩黏板岩等。

B、特徵 本岩的特徵：(一)成層狀；(二)中藏過去生物的遺骸；(三)成層岩構成的物質，多物理性的沈澱，所以多帶稜角。

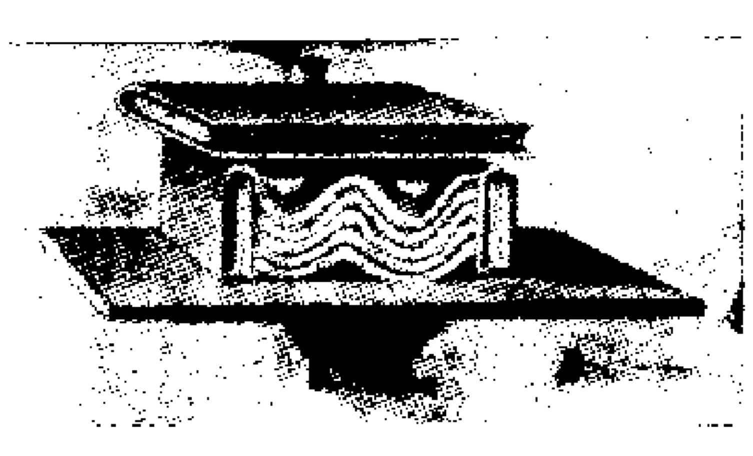
C、配置 水成岩的層，叫做地層 Strata。所以水成岩一稱成層岩 Stratified rock。數多的地層互相並行重疊的時候，這叫做整合成層Concordant stratification，這就是地層成生後，地殼一無變動的徵象。一層面和他層面含有若干角度的時候，這叫做不整合成層Discordant stratification。這就是兩層的生成，有年代相異或地盤變動的左證。傾斜地層位置確定的方法有二：一爲層向Strike，這就是地層面和平面相交的線的方向；二爲傾斜Dip，這就是

地層面和水平面間的角度。這兩種是可用傾斜器 Clinometer 來精密測定的。

三、變質岩 Metamorphic rock　上述的兩種岩石，受了地殼的變動，而兼有火成水成兩種岩石的性質的，這叫做變質岩。片麻岩結晶片岩，這就是他的例證。

地質構造　地層在初生的時候，總是保持水平位置的，等到時間一久以後，每因地層的收縮作用，而生出變動來了。這叫做變位 Dislocation 。變位最簡單的，當推地層的上衝 Uplift 。上衝地層的直立的，叫做直立層 Vertical strata 。在九十度以上而上下顛倒的時候，叫做顛倒層 Inverted strata 。不滿九十度而一方上他方下的上衝層，叫做單斜層 Monoclinal strata 。變位較複雜的，又因運動方向的不同，可分為二：(一)為水平變位的橫運動 Transversal movement ；(二)為上下變位的縱運動 Vertical movement 。

一、橫運動——褶曲 Folding　地層因地熱放散所生橫壓力的結果，而生



第十八圖 褶曲的說明

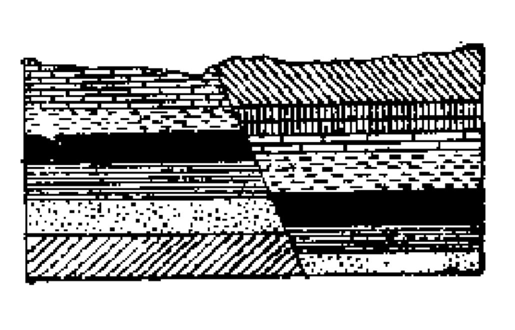
成的波狀皺襞，叫做褶曲。褶曲層的相對傾斜，中央凹進的時候，叫做向斜 Synclinal。又名層盆 Basin。相背傾斜，而做成地層的峯的時候，叫做背斜 Anticlinal。又名層鞍 Saddle。褶曲又有正褶曲、斜褶曲、扇褶曲、倒褶曲等的區別。世界上綿亘數千百哩的大山脈，如歐洲的阿爾卑斯 Alps，亞洲的希馬拉雅 Himalaya 等，都是由這種褶曲作用構成的。

二、縱運動——斷層 Faulting　地層往往沿他的裂罅，移動他的相互位置，叫做斷層。雖也有左右移動的水平斷層 Horizontal Fault，但以垂直變位 Throw 的觀察容易，所以從斷層的現象說起來，縱運動的作用，也是比較來得顯著。斷層的時候，所移動的地層面，叫做斷層面

Fault plane ○斷層面裂線的方面，叫做斷層線 Fault line ○講到斷層的形狀，却有下述的四個種類：

A、堦狀斷層 Step fault 一地方經過數次的變位，而斷層線又互相平行，呈堦段狀的時候，叫做堦狀斷層。西班牙境內，很多這種地形。

第十二圖 堦狀斷層



第十九圖 斷層

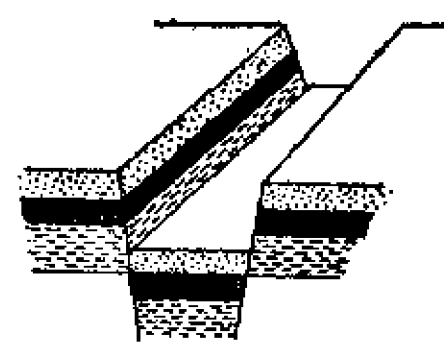
B、堤狀斷層Horst 地層因為兩側的陷落，中間殘存的部分就矗起而成了隄防狀的山岳，叫做堤狀斷層。這又叫做地壘。我國羅霄山脈的贛西山地，一方是湘江窪地，他方是贛江窪地，這是我國極顯著的堤狀斷層地形。

C、溝狀斷層 Graben or rift valley 地層沿了二條或數條的龜裂線，陷落而成溝狀的地形，叫做溝狀斷層。又叫做地溝。他兩側高的部分，就成斷層山脈 Fault mountains，例如我

第二十一圖　堤狀斷層

國山西省東部的雲中山脈太岳山脈，西部的管涔山脈呂梁山脈者是。他中間低凹的部分，這就是通稱的地溝，若是成了溪谷的時候，就叫做斷層線谷 Fault line valley，例如我國山西的汾水，陝西的渭河者是。地溝在海中存在的時候，叫做海溝 Deep。所以海溝也是溝狀斷層的一種。

D、鍋狀斷層 Kettle depression　周圍成圓形橢圓形和其他不規則狀曲線等的地域，因陷落而成的低凹地，這叫做鍋狀斷層。北美的墨西哥灣 Gulf



第二十二圖　溝狀斷層

第二十三圖　鍋狀斷層

of Mexico和哈得孫灣 Hudson Bay，就是因為這種原因而成的地形。

第三章　地形和地形學

第一節　總論

地形和地形學　自然地理學的中間，專門研究地表形態的科學，這叫做地形學 Geomorphology。這不但是研究他的形相，並且要研究他的成因和過程的。德國學者彭克氏A. Penck 所著的地形學 Morphologie der Erd aberfläche，直斯氏 E. Suess 所著的地相論 Das Antlitz der Erde，這是大陸派對於斯學的名著，但都偏於地質構造。美國因地形的複雜，又有科羅拉多大峪谷 Grand canon of Colorado 足以供他們做研究的材料，所以對於斯學方面，侵蝕論Erosion theory反較構造論 Tectonics 占了優勢，到了美國地學家大衛斯氏 W. M. Davis 的手

中，就大成起來了。所以地形學現在已有系統的研究

地理學的輪迴　地形是因爲有內外二力的作用，是很複雜的。土地因內力隆起了以後，不久就有外力的侵蝕，來變他的形狀，侵蝕愈利害，地貌也愈複雜，等到地貌簡單，地勢平坦的時候，那侵蝕作用 Erosion，也就無所施其技了。這種原地形 Initial form 經過了侵蝕，復變成幾多的次地形 Sequential form，最後達到平坦的終地形 Ultimate form，像這樣系統的變化，這叫做地理學的輪迴 Geographical cycle。又叫做他是侵蝕輪迴 Cycle of erosion。所以這個喜頭，可以分成三個時期，也像人的生理變化一樣。

一、幼年期 Young stage　無論何種地形，在原地形的時候，地勢是高的，傾斜是緩的，地貌是平坦而變化是簡單的。等到一經了風雨的剝削，谿谷也發生出來了，並且多下蝕作用 Deepening，所以處處看得V字形的谿谷 V-shaped valley。這個時候，谿谷和谿谷間的分水界，還沒有十分明瞭，並且照舊是



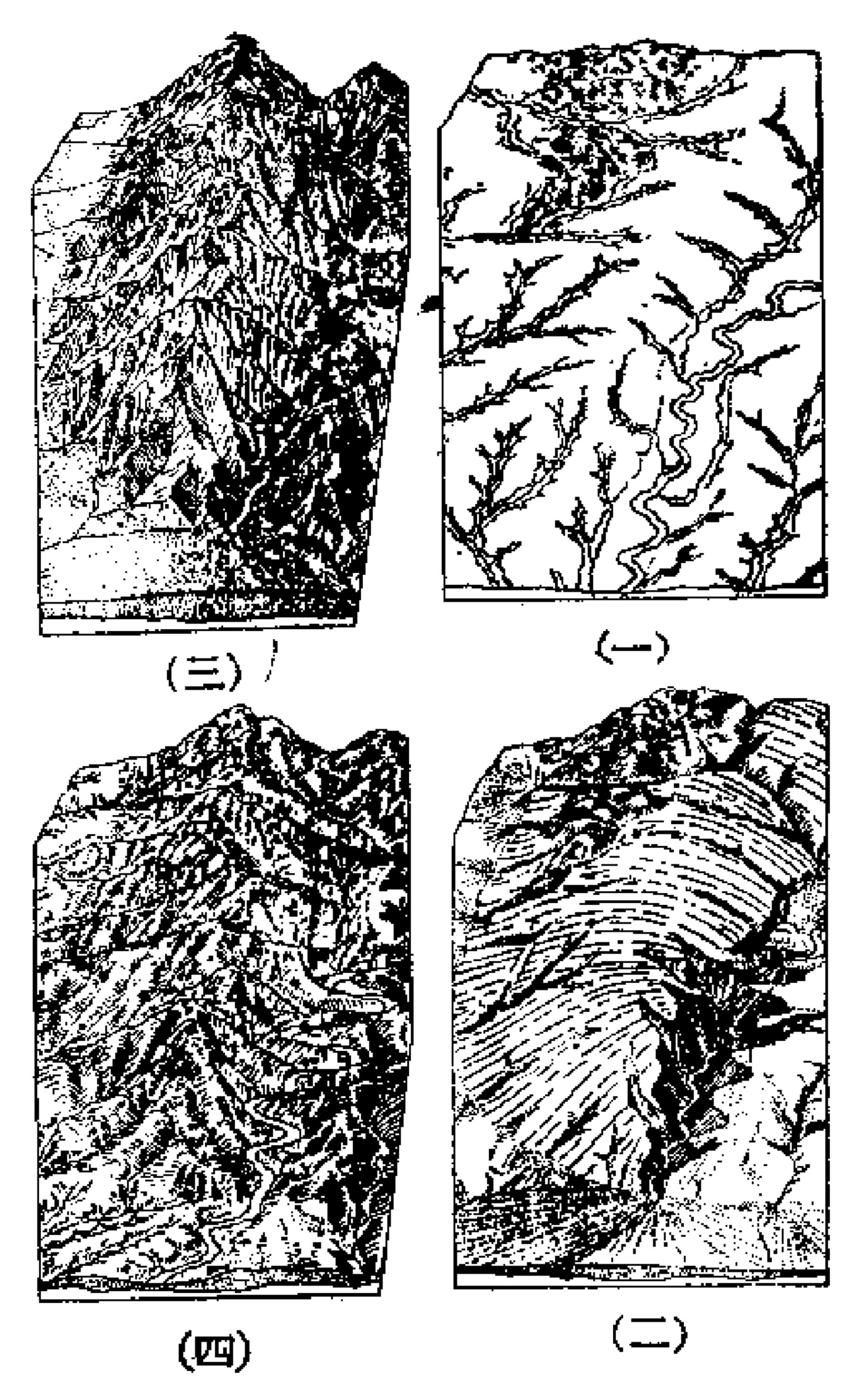
第二十四圖　幼年期地形

平坦的，尚保留他原地形的面目。

二、壯年期 Mature stage　侵蝕再進一步的時候，瀑布也沒有了，急湍也消失了，支流也多出來了，分水界也顯明起來了，河幅愈廣而側壁也呈急斜形狀了。起初分水界所成的山岳，尚有平頂峯 Flat topped crest 的原地形，可以辨認，後來重疊迭起，峻嶺聳峙，所謂山的各種名稱，都具備了。過了這個時期以後，谷也廣了，侵蝕作用，祇有在山地方面施威了，到了晚壯年期，就變成了山頂低平，沒有崎嶇突兀形象的從順山岳 Subdued mountain，這就是老衰期將到的表示。

三、老年期 Old stage　過了這個時期以後，河谷

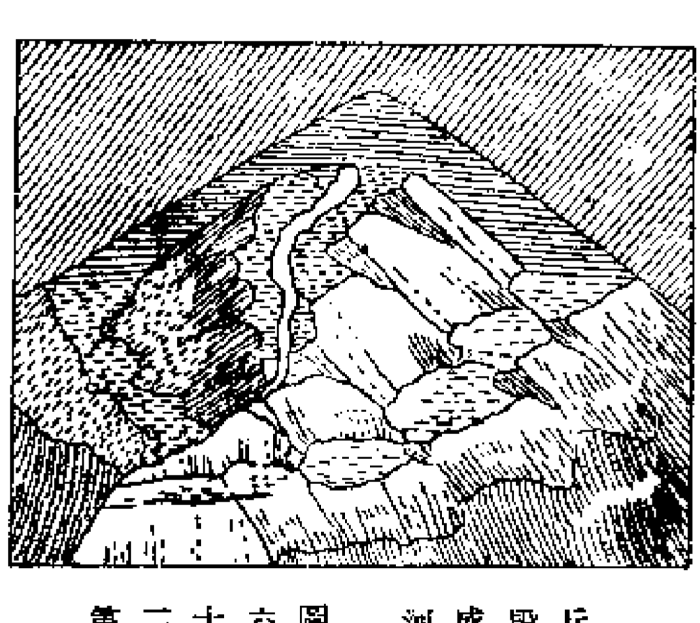
的本支流，概在緩斜面上，就是山形也是起伏愈減，傾斜愈緩，而成波狀起伏的岡阜地。這種起伏簡單的平坦地域，就是侵蝕輪迴末期的表現，大衛斯 W.



第二十五圖 1.原地形 2.幼年期 3.壯年期 4.晚壯年期

M. Davis 叫做他是準平原 Peneplain 。從大衞斯氏自身的解說說起來，準平原就是「殆和平原相彷」Almost plain 的意思。也有稱他爲削磨平原 Eroded plain 的。但是大衞斯氏對於這個字，在他著作的中間，沒有數量明瞭的言辭來解釋，我從前在東京研究到這個問題，曾去問過東京帝國大學敎授過村太郎。氏在日本，雖是一個後起的地學家，但在日本的地形學學術界裏頭，實占相當的位置。他說：「一個地域，因削磨作用，而有二十平方公里的面積，和僅有百米以內的起伏的，就可稱他做準平原」。氏所著的地形學中間，也把這個明瞭的解釋寫在上面。那麼，我們對於準平原的一個字，大約也可以明白的了。

輪迴的回春 Rejuvenation　地殼若是沒有內力的作用，完全安定的時候，地球上的高地，都要變成準平原的了。但是在實際上我們所看見的地形，有的是幼的，有的是壯的，有的是老的，這就是因爲地殼不安定的緣故。就是達到準平原的地域，因爲內力的作用，再向上隆起，再走到第二次輪迴的堦段上去



第二十六圖 河成段丘

。這種一輪迴終了的以後，再向上隆起的土地，這叫做回春 Rejuvenation。這樣一來，已達老年期的河谷，因傾斜的增大，又要施他的侵蝕作用來了。這種侵蝕復活的河川，把舊谷全部改造，因爲他的下蝕力大，所以舊谷底遂成一段或二段以上的堦段面，所謂「谷中谷」Valley in valley 的河谷，叫做河成段丘 River terrace。又因他爲了地形回春而生的，又叫他做回春川 Rejuvenated valley。這種地形的河谷，就是地形回春後幼年期的特徵。

第二節 谿谷

谿谷和他的種類　從地學上說起來，兩分水界間細長的凹地形叫做谷 Valley。谷又因種種標準的不同，所以種類也就多起來了。

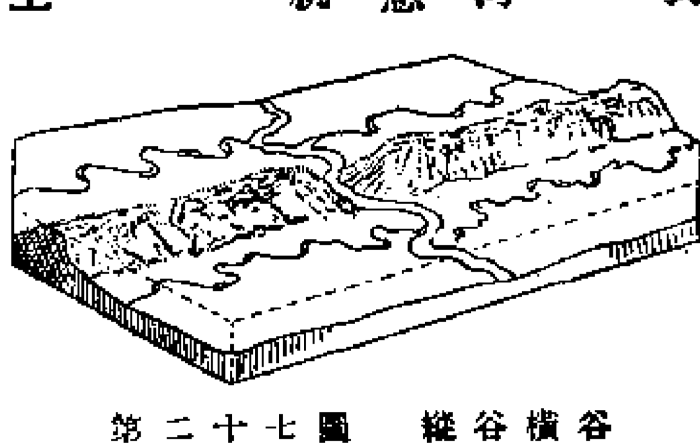
一、山脈方面的種類別　這個大概可分爲二種：

A、縱谷 Longitudinal valley　谿谷和山脈方向平行的，叫做縱谷。每生在地質構造線上。這種河流，水流緩而運輸亦便，我國山西的汾水，山東的濰水，就是縱谷的例證。

B、橫谷 Transversal valley　橫斷山脈而成的河谷，這叫做橫谷。谷的兩側是成急峻狀的，水流也急，並且屈曲的地段也多，我國揚子江的三峽一段，就是他的例證。

二、成因上的種類別

A、褶曲谷 Folding valley　在地層褶曲的凹部上

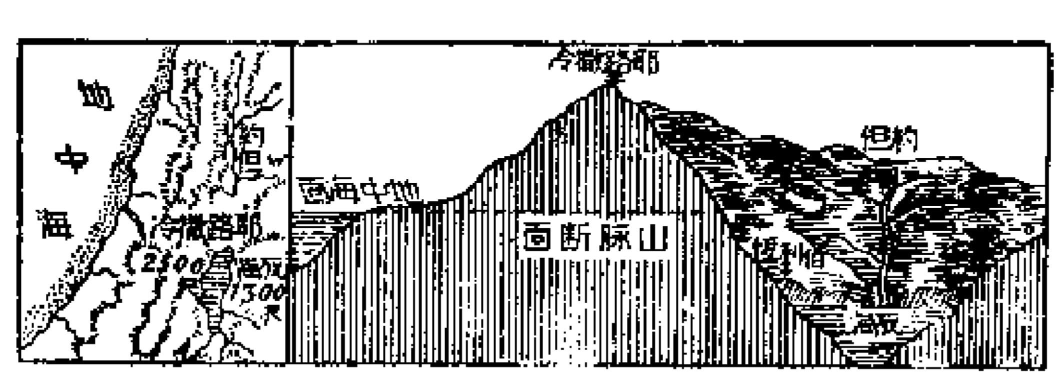


第二十七圖　縱谷橫谷

所生的谿谷，叫做褶曲谷。每成縱谷形狀。這種谷中的向斜谷 Synclinal valley，尤富變化的性質。

B、斷層谷 Faulting valley 上面所述溝狀斷層中間所成的谿谷，叫做斷層谷。世界上的這種河谷，當推巴勒士丁 Palestine 的約但谷 Jordan valley，德意志的萊因河 Rhine river 為最有名。

C、侵蝕谷 Subsequent or erosion valley 一稱後成谷。是由流水的侵蝕而成的故名。某地盤隆起的時候，在這個上面的先天性河川，要保持他的河床位置，隆起愈高，侵蝕愈甚，假使他的緩慢隆起，能在長期間維持的時候，那谷壁也就深不可測，而成峽谷的了。我們揚子江的三峽，就是這個現象。可以說世



第二十八圖　約但斷層谷

界上的橫谷，都是由侵蝕谷構成的。

D、構成谷 Contructional valley　由種種物質堆積而成的河谷，叫做構成谷。例如火山噴出的種種堆積物，和他方的傾斜地，因地形的高低而成的河谷，叫做堰塞谷 Checked up valley。乾燥地域，數多平行狀砂丘間的河谷，叫做砂丘谷Sand dune valley。都屬於構成谷的範圍之內的。

谿谷的輪迴　能使地形生系統變化的外力，當推流水的作用為第一。無論何種地域，總是要下雨的，一下了雨，地上總有水；水聚集起來，就成了流，水流動的時候，就生侵蝕作用 Erosion，所以各種地形的輪迴，總是和水很有密切的關係，因之大衛斯氏特別叫做他是正規侵蝕 Normal erosion，他的輪迴，也特別叫做他是正規輪迴 Normal cycle。這種幼年期的河谷，是幅狹水淺，支流也不發達，谷底成V字形，這是他的特徵。到了壯年期的時候，侵蝕已達到最旺盛的限度了。幅廣而深，支流也極發達，呈樹枝狀的分布。山脈固然成

了尖銳的峻嶺，河川也成了千仞的幽谷了。等到谷底爲泥沙沖塡，而成氾濫平野 Flood plain 的時候，那就是晚壯年期的特徵。從此以後，達到無論本流支流，在緩斜面流行，並且分水界低下，成波狀起伏地形的時候，那就是他的老年期了。

谿谷和人文　（一）人類的文化，是從河川而發生的，我國的黃河，埃及的尼羅河 R. Nile，就是一個例證；（二）成良好的交通路；（三）供給飲料水；（四）給人類以灌溉的便利，發達農業；（五）養殖水產物，以供人類的需求；（六）做國境和其他境界線；（七）風光明媚，做人類游賞的場所；（八）發生水電，以作工業上的原動力。這都不是谿谷和人文至有關係的麼？

第三節　山岳

山岳和他的種類　比高 Relative height 在千呎以上的高地，這叫做山岳

Mountains ，以下就叫做丘 hill 。所以怎樣叫做山岳，我們假若忘掉了這個比高二個字，或是不明瞭這兩個字的意義，那就要漫無標準的了。從山岳的種類說起來，也因標準的不同，而分成下述的二類：

一、配列上的分類：

A、孤立山岳 Isolated mountain　這是孤立而不連續的山岳，火山或是海洋中的島嶼，很多這個例證。

B、山彙 Mountain group　比較的在小面積裏頭，山岳的分布，而成羣居形的，這叫做山彙。每見於火山地方。

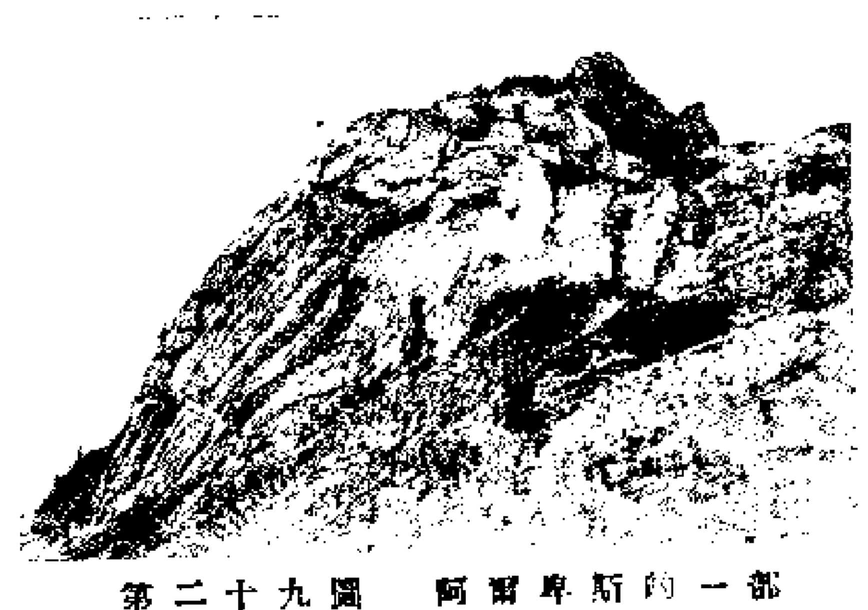
C、山脈 Mountain ranges　山背縣亘而成一直線狀的，這叫做山脈。如我國的崑崙山脈，陰山山脈，秦嶺山脈都是。若是山背的排列，參差不齊的，西班牙人特稱他做鋸齒狀山 Sierra 。我們在地圖看到塞拉內華達 Sierra Nevada ，塞拉瑪德雷 Sierra Madre，塞拉摩雷那 Sierra Mornna ，這個

Sierra 一個字，就是有表示鋸齒狀山脈的意義的。

D、山系 Mountain system 在地質學上同一時代成生的兩個以上山脈連起來的山岳地域，這叫做山系。阿爾卑斯山系、希馬拉雅山系都是他的例證。

二、成因上的分類：

A、褶曲山岳 Folded mountain 山岳由地層的褶曲作用而成的，叫做褶曲山岳。又可分成爲二類：(一)是侏羅式Jura type的褶曲山岳，這是背斜成峯，向斜成谷的簡單構造，因爲瑞士西部的侏羅山脈Jura mountains，是富有這樣的地質構造的，所以稱爲侏羅式。(二)是阿爾卑斯式



第二十九圖　阿爾卑斯的一部



第三十圖　西係羅山脈的斷面

Alps type 的褶曲山岳，這是可以把歐洲最著名的阿爾卑斯山脈 Alps 來做例證的。他的構造，因受了自古以來多次的造山作用，所以異常複雜，不但是有的下層覆在上層上面，就是南北兩面的褶曲，也不互相對照的了。

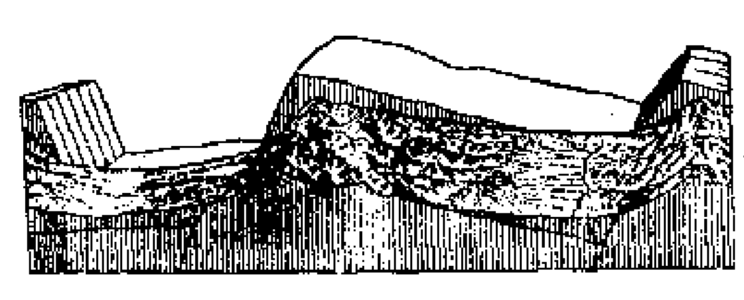
B、斷層山岳 Dislocation mountain 由地層的斷層作用而生成的山岳，叫做斷層山岳。地殼的一部分，沿了裂罅，陷落或是隆起的時候，一方的地，就比他方面高了，這樣高聳的地域，就成山岳。斷層山岳，一方是斷層面的急斜斷崖，他方面是緩傾斜的山坡，這是他的特徵。

C、侵蝕山岳 Eroded mountain 在外力

第三十一圖　斷層山岳

侵蝕下的地塊，抵抗力較強的部分，殘存而成的山岳，這叫做侵蝕山岳。我國的崑崙山脈，就是這種山岳構成的。再換一句話來說，褶曲斷層等山脈，成生以後，由風雨等的侵蝕，失去他本來眞面目的，都可叫做他侵蝕山岳。

D、迸發山岳 Erupted mountain　地中深處的熔岩 Lava，由地殼的裂罅中間，向地表迸發堆積而成的，叫做迸發山岳，這就是火山。他的詳細地形，俟另章詳論的了。


第三十二圖　山岳的侵蝕

山岳的輪迴　山岳的輪迴，實在是和谿谷輪迴不能分開來說的，因為有了流水的侵蝕，纔有山岳地形系統的變化。他在幼年期的時候，V字形谷的地方，岩石雖是露出，但在上方的平坦部分，是有土壤覆著的，絕不能看到他內部

的組織。到了早壯年期 Early maturity，分水嶺 Watershed 所成的山岳，雖很顯明，但是最高峯羣，尚呈平頂峯 Flat-topped crest 的形狀。一到了滿壯年期 Full maturity，那就層巒疊嶂，溪谷逶迤，地形的複雜，再沒有比過他的了。自此以後，谿谷也構成了氾濫平野了，他的山峯，也變成鈍圓頂狀了，這種土壤深厚，斜坡成消平面的時期，這就是他的晚壯年期 Late maturity。過了這個從順山岳 Subdued mountain 的時期，分水界又不明顯起來了。最後成了波狀起伏岡阜地的地形，這就是他老年期的準平原的特徵。

山岳和人文　(一)山地富礦物石材，所以每成世界市場的中心地；(二)因爲交通的不便，所以山民的文明程度甚低；(三)因爲耕地狹小食物不足的關係，所以山民性情強悍，富掠奪性；(四)對於人口增加，用種種節制的方法，所以密度較小；(五)山民是本質保守的，所以偏狹的愛國心極發達；(六)山岳爲水蒸氣凝結的地方，所以每成一國一地方的河流發源地；(七)富森林，每成木

材薪炭等的供給之所；(八)山地爲文化傳播的障壁，野獸異禽的保存地，人類夏季的避暑地；(九)爲宗教上的靈地，軍事上的要地，國境上的緩衝地；(十)熱帶區域的山地，爲人口的稠密地帶，這又是山岳給與人類的特殊恩惠。

第四節　平原

平原和他的種類　海準面、和高出海面凡六百六十呎間的地域，叫做平原 Plain。講到他的種類，也因標準的不同，而分成下述的二類：

一、**成因上的平原別**　這又分海岸平原和內陸平原爲二：

A、**海岸平原** Coastal plain　海濱地域，因隆起作用而成的平原，叫做海岸平原。這又可分之爲二：

1. **狹岸平原** Narrow coastal plain　長而狹小成新月形的海岸平原，叫做狹岸平原。普通是由沿岸流和小河川的堆積作用而構成的。印度德干高

原 Deccan plateau 的東岸，這種地形，尤為發達。

2.廣岸平原 Broad coastal plain　長而幅廣的海岸平原，叫做廣岸平原。這種是因大河三角洲 Delta plain 的堆積作用而發達的，衆合國的大西洋岸地方，就是這一類海岸的標式。

3.帶狀平原 Belted coastal plain　地質起伏分成數條帶狀地域的海岸平原，叫做帶狀平原。這是因為經過了長年月的侵蝕作用而成的。美國紐折西州 New Jersey 的沿岸，為地學上帶狀平原的著名地方。

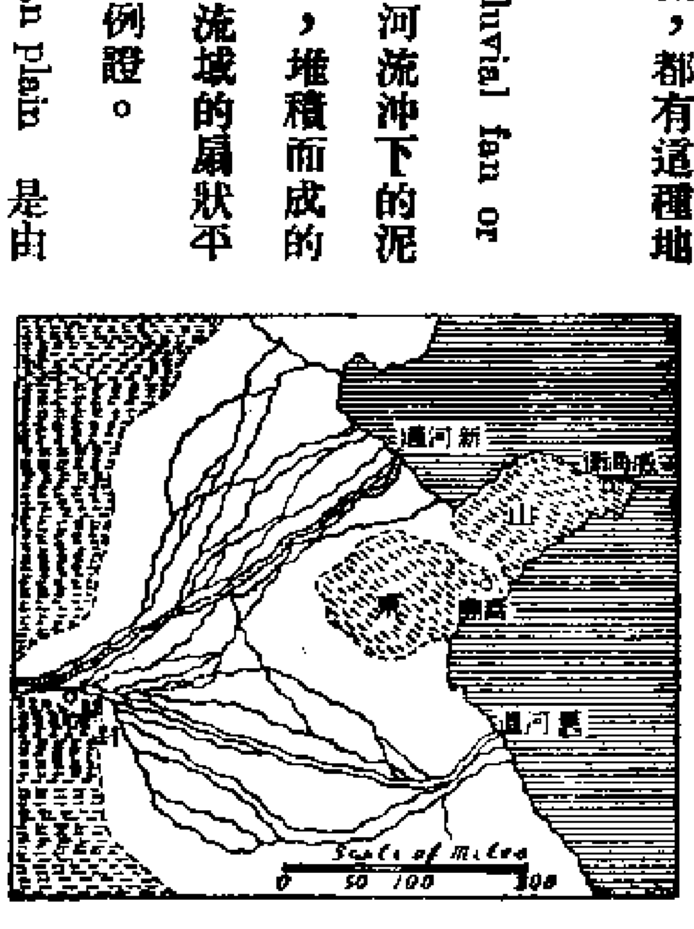
B、內陸平原 Inland plain　大陸內部，因堆積削磨等作用而成的平原，叫做內陸平原，又可分成下述的數種：

1.河成平原 Fluvial plain　這是河水運搬堆積而成的平原。也可分為下述二種：

a.氾濫平原 Flood plain　這是河岸兩側，因氾濫而造成的河岸平野

。凡在壯年期的河流，都有這種地形。

b 扇狀平原 Alluvial fan or cone　這是山地間由河流沖下的泥沙，因傾斜度的驟減，堆積而成的扇狀平原。我國黃河流域的扇狀平原，就是這種平原的例證。



第三十三圖　黃河的大扇狀平原

2. 風成平原 Aeolian plain　是由大氣運搬土砂堆積而成的平原。例如我國北部之黃土層者是。

3. 迸發平原 Erupted plain　是由火山的迸發作用，堆積而成的平原。富士山麓的裾野 Plano，就是屬於這一類的。

4. 湖底平原 Ancient lacustrine plain　湖底因河水沖下泥沙的堆積，

次第隆起而成的平原，這叫做湖底平原。我國中部的湖廣低地，東起武漢，西迄沙市，南抵洞庭湖濱，都是古代所謂雲夢的地域，這是我國最著名的湖底平原，現在的洞庭和其他散在的湖沼，那不過是古代雲夢的遺跡罷了。

5.陷窪平原 Depression plain　高度在海準面以下的原隰地域，叫做陷窪平原。在海岸附近的，當以歐洲萊因河下流的荷蘭為最著名。在內陸中間的，那不能不推裏海的北岸地域了。這個地方，面積很廣，最低的部分，僅得海準下的八十五呎，這不是因為四周地域的隆起，海底不能不露出水面而成了平原的麼？

6.削磨平原 Eroded plain　這就是因外力的侵蝕，削磨而成的平原，一稱老朽平原 Old plain ，這就是大衛斯氏的準平原。波狀臺地性的地形，是他的特徵。從他的動力說起來，又可分為三類：

a由流水的侵蝕作用而成的　例如我國的閩浙山地。

b由海水的侵蝕作用而成的　例如萊因河畔的臺地。

c由冰河的侵蝕作用而成的　例如俄國的大平野。

二、特別名稱上的平原別　平原有種種的特別名稱，就現在所知道的說起來，有下述數種：

A、草原 Steppe　這是蘇俄到中央亞細亞間雨量稀少雜草繁茂的原野。吉爾吉思草原 Kirghiz steppe ，就是這個中間最著名的一部。

B、凍原 Tundra　一名凍土帶。是爲夏季僅生地衣蘚苔類的極地凍結原隰。今分布於歐亞細亞和北美的北冰洋沿岸。

C、帕斐利 Prairie　是爲北美密士失必 R. Mississippi 上流的原隰。現在因爲開發的結果，大部已成北美合衆國的極著名農業地帶了。

D、利亞諾斯 Llanos　這是南阿美利加痾勒諾哥 R. Orinoco 河流域的

草區。利亞諾斯一語，是西班牙文「草野」的意義。

E、塞爾梵斯 Selvas 這是南美亞馬孫 R. Amazona 流域的原隰。因爲此地的熱帶森林，異常繁茂，所以西班牙人就叫他做含有「林地」意義的塞爾梵斯。

F、巴姆巴斯 Pampas 這是阿根廷 Argentina 中部的荊棘原隰。巴姆巴斯一字，就是含有「野」或「原」的西班牙文。

平原的輪迴 平原的中間，輪迴最顯著的，當然要推海岸平原的了。在幼年期時代，因爲他的背地岩石堅硬，平原自身的岩石柔弱，一舉行了侵蝕作用，就在這個交界地方，成了多少瀑布 Fall 的地形。這種瀑布地點連結所成的線，叫做瀑線 Fall-line。由這個來辨明他的時期，那是一個最好的方法。侵蝕再進一步的時候，就成了開析海岸平原 Dissected coastal plain。更進一步，就成了帶狀平原。那就表示他已到了老衰的時期了。

平原和人文　(一)爲世界上歷史的運動發源地和受領地；(二)是農牧工商交通運輸的發達地；(三)爲人類定着最佳的居住地，所以人口密度獨大，文明亦最發達；(四)平原的地勢變化太簡單，所以住民的氣質也不偏狹，長處在性情豪放，短處在麻木不仁；(五)平原少自然境界，所以宜於政治膨脹；(六)平原因無自然的障礙，所以同一平原上住民的習慣、風俗、思想、言語和生活法，最易呈融合化的色彩。

第五節　高原

高原和他的種類　地勢平坦，高度在二千呎以上，他的周圍，至少總有一方呈急傾斜狀的地域，這叫做高原 Plateau 。再從他的成因說起來，可以分成下述的二種：

一、**由地質的構造作用而成的**　這也可以分爲三類：

A、褶曲高原 Folded plateau 這是由地層褶曲作用而成的高原。我國的蒙古高原，西藏高原，南美的玻利維亞高原 Bolivian plateau ，都是他的標式地域。

B、斷層高原 Faulting plateau 這是由地層斷層作用而成的高原。像我國的山西高原，西南亞的阿拉伯高原，都是由斷層作用構成的。

C、熔岩高原 Lava plateau 這是由火山作用噴出的熔岩，平坦流布堆積而成的高原。印度的德干高原 Deccan plateau ，北美的哥倫比亞高原 Columbian plateau，那是他標式的地形。

二、由地表的平夷作用而成的 這也有下述的四種類：

A、水蝕高原 Eroded plateau 是由長年月日的侵蝕作用，削磨而成的高原。南美的巴西高原，尤爲這一類高原中間的最有名的。

B、海蝕高原 Marine plateau 是由海水的侵蝕作用，削磨而成的高原

，日本的志摩半島，樺太的海豹島，其例也。從成因上說起來，作歐亞境界的烏拉山脈 Ural mountain ，也是海蝕高原的一種。

C、冰蝕高原 Glacial plateau 是由冰河的侵蝕作用，削磨而成的高原。北美的拉布剌達高原 Labrador plateau，北歐的斯堪的納維亞高原 Scandinavian Plateau ，那不是這類高原中間之最有名的麼？

D、石灰岩高原 Limestone plateau 是由石灰岩層上流水的溶蝕作用 Corrsion ，侵蝕而成的高原。洞窟 Cave 伏流 Under stream ，是這種高原地形的特徵。以歐洲亞得里亞海 Adriatic sea 伊斯特利亞半島 Istria 東北的喀爾斯脫地方 Karst region 爲最發達，所以特稱他做喀爾斯脫地形 Karst topography 。我國的雲貴高原，也是由這種作用構成的。

高原的輪廻 高原和海面的高度，相差甚大，傾斜最急的地方，也是侵蝕最盛的地方，所以幼年期的這種地域，谿谷狹而且深，峽谷 Canon 的生成，這

是他的特徵。等到側蝕作用 Lateral erosion 發達的時候，地形就大大的變化起來了，山岳狀的丘陵也有了，緩斜的山坡，也發生了，並且旁有深谷，把一個高原，切成數個地域來了，這叫做開析高原 Dissected plateau ，那是高原輪迴壯年期的特徵。侵蝕作用再進行的時候，全地形也成了波狀起伏的緩傾斜地，這個時候，每見有堅硬組織的平頂丘存在，大的叫做地阜 Mesa ，小的叫做地埰 Butte ，這就是抵抗力較強的古高原遺跡，也就是高原輪迴最後老年期的特種標識。

　高原和人文　（一）高原的雨量，總是缺乏的，所以成爲游牧地域；（二）爭逐水草，所以多季節移居；（三）因食糧不足，每成掠奪的慓悍民族；（四）因爲地土磽薄，所以每呈少食 Frugality 女孩虐殺 Femal infanticide 和一妻多夫 Polyandry 的現象；（五）高原住民，富獨立精神，所以不易積極統治；（六）因爲交通不便，缺少和外界接觸的機會，所以他的生活方法，不易發生變化；（

七）地的自然現象，過於簡單，所以他的宗教信仰，也很熱烈，蒙古的喇嘛教，西南亞的回教，就是他的最好的例證。

第六節　湖沼

湖沼　陸地上的凹處，而中瀦以水的，叫做湖沼 Lake 。從他的種類說起來，可以分成下述的三類：

一、水質上的分類　這可以分成淡水鹽水的二種：

A、淡水湖 Fresh lake　水質單純的湖沼，叫做淡水湖。凡大河通過的地方，每成這種湖沼，我國的洞庭、鄱陽，其例也。

B、鹽水湖 Salt lake　水質含有鹽分的湖沼，叫做鹽水湖，簡稱鹽湖。這每分布於乾燥區域和內陸流域的地方。我國的羅布泊、青海，亞洲的死海 Dead sea 、裏海 Caspian sea 和鹹海 Aral sea 都是。

二、吐口有無上的分類　這也可以分成下述的二類：

A、有口湖 Exit lake　這是有河川以通海洋的湖沼，凡世界上的淡水湖，均屬之。

B、無口湖 Unexit Lake　這是內陸流域不通海洋的湖沼，鹽湖，均屬之。

三、成因上的分類　再從成因上來說，有的是由內作用而成的，有的是從外作用而成的，也可以分成下述的種類：

A、由內力作用而成的湖沼　這也有下述的六類：

1. 褶曲湖 Folded lake　這是由褶曲地層的凹所瀦水而成的湖沼。歐洲的阿爾卑斯山中，很多這種地形。

2. 斷層湖 Fault lake　是由斷層地帶瀦水而成的湖沼。湖形狹長，水深比較的大，這是他的特徵。巴勒士丁 Palestine 的死海 Dead sea，西伯

利亞的拜喀爾湖 Baikal lake ，就是由這個作用構成的。

3.陷落湖 Depression lake 是由中間的地盤陷落而成的湖沼，每呈圓形，這也是斷層湖的一種。

4.火口湖 Crater lake 這是由火山的噴孔瀦水而成的湖沼。例如日本藏王岳的藏王沼，赤城山的大沼。

5.火口原湖 Atrio lake 這是火口原的低窪地域，瀦水而成的湖沼。例如日本箱根山的蘆之湖，榛名山的榛名湖。

6.海跡湖 Sea relic lake 這是由以前的海底和灣岸，因汀線的下降，和海岸完全分離而成的湖沼。亞洲的裏海 Caspian sea 和鹹海 Aral sea ，這是世界著名的海跡湖。

B、由外力作用而成的湖沼 這也可以分成下述的五類：

1.河跡湖 River relic lake 這是因河流變更方向，由舊河道構成的湖

沼。美國密士失必河 R. Mississippi 的下流，尤多此種地形。

2.冰河湖 Glacial lake　是由冰河的侵蝕作用和堆石的堆積作用而成的湖沼。前者叫做冰蝕湖 Glacier rel c lake，例如芬蘭和斯堪的納維亞半島上的湖羣；後者叫做堆石湖 Maraine lake，例如瑞士東北的君士坦士湖 Lake of Constanz，就是侏羅山脈的東側，也有這種湖沼的分布。

3.風成湖 Aeolian lake　是由大氣侵蝕的凹所，瀦水而成的湖沼。中央亞細亞的沙漠地方，有此種湖沼分布。

4.山崩湖 Landslide lake　這是由山岳崩壞的時候，堰塞溪谷而成的湖沼。每分布於地震區域的山岳地。

5.瀉湖 Lagoon　這是由海岸的砂丘砂嘴，向外延長，將海水的一部，包圍而成的湖沼。歐洲的波羅的海 Baltic sea 沿岸，尤多此種地形。

湖沼的輪迴　湛水的凹地，水量次第增加，并造排水口向外流出，湖沼因

之發生，這就是他輪迴的幼年期。等到湖水的落口，次第侵蝕，水位那也就次第低下。此時的湖水，開始侵蝕湖岸的工作，去構造湖灘，就是注入的河川，也把運搬的土砂，堆積下來，而成三角洲，這樣湖水的面積，在那邊逐漸縮小，那就是他的壯年期到了。等到排水口的高度，次第低下的時候，水深也次第減少起來了。到了後來，以前的湖，就成了一個水草繁茂的淺沼地。這是湖沼老年期的徵象。

湖沼和人文　（一）湖沼便交通灌溉，所以能助長產業的發達；（二）蕃殖魚介，從湖沼本身講起來，也是人類日常生活上必需的水產業地域之一；（三）把河中的濁水，作濾過的作用；（四）作河川的貯水池，對於下流的水旱，有防止作用；（五）有調和氣候的功效；（六）能發水電：可作動力；（七）風光明媚，每成人類賞心悅目的地方；（八）能把食鹽、曹達和硼砂等的礦物沈澱起來，以供人類的需用。

第四章　陸地的變動(上)(內作用)

第一節　火山

第一目　總論

火山的名稱　古時代的人，把火山當做「噴火的山」，對他非常恐怖，且有種種迷信的話。西洋人把火山叫做 Volcano，也和東方人一樣。原來Volcano的一字，本是根據羅馬的神話，是因羅馬人相信埃得納 Etna 山中有叫做 Vulcanus 的火神而來的，因爲這個火神的名稱，所以凡是火山都叫做 Volcano。但是火山的一句話，從學理上說起來，不是專指山嶽和丘陵而言的，土地的窪所也有，海洋的深底也有，實際上凡是由通到地球內部的地溝，向地表外面，噴出水蒸氣、瓦斯、灰、礫、熔岩等的現象的，都可叫做火山。就是火山活動

的時候，從遠方看見噴出的煙，是火山灰及水蒸氣等的飛散上騰，實際上並不是煙，就是看見的火焰，也不是眞火，是由白熱的熔岩，和空中的瓦斯，反映而成的，與日沒時的晚霞現象同。所以火山這個名稱，本來是不適當的，但已用慣，所以仍存其舊。但是他的作用，究以不用噴火兩字爲宜，現在代替他的文字也不少，有的，叫他是活動 Action，有的，叫他是迸發和噴出 Eruption or Ejection，有的，叫他是破裂和爆烈 Explosion，這也可以明白的了。

火山和火山學　或是從地溝中間，噴出水蒸氣 Vapour、硫化水素、亞硫酸、炭酸、鹽化水素、窒素等的氣體，和火山灰 Volcanic ash、火山砂 Volcanic sand、火山礫 Volcanic lapilli、火山彈 Volcanic bomb、火山塵 Volcanic dust、熔岩 Lava 等的全部或一部，或是從前是活動的，後來他噴火口的周圍，堆積噴出物 Ejectamenta 而成山丘，這種統叫做他是火山。火山或在陸面，或在洋底，每沿地盤的弱處——裂罅 Fissure ——而生成的，所以從地溝的分

布，可以推定裂罅線 Fissure line——火山系 Volcanic system——的位置及其方向。尤其是兩個裂罅線互相交叉的地方，地溝尤易生成，維蘇威埃得納克喇卡士亞 Krakatua 淺間櫻島等火山，都生在二個以上裂罅線的交叉點上。要之火山雖多把噴出物堆積而成圓錐形山 Conical mountain，但是他的活動，也有不達地表，岩漿 Magma 侵入地層中間，而成岩床 Intrusive sheet 或成岩株 Bosses，也有侵入岩層的裂罅中間，而成岩脈 Dyke 的，凡火山所呈種種現象的作用，統叫做他是火山作用 Volcanism，或別稱他是火山力 Plutonic action。凡研究火山各種事項的學問，叫做火山學 Volcanology。

火山的構成　從火山構成的要素說起來，卻有下述的三項：

一、裂罅線　地球因地熱的放散，漸漸收縮，復因收縮，地殼上逐生皺襞作用。這個作用，勝過地層彈性的時候，地殼上就生罅隙，這個罅隙，叫做地裂線，或叫做裂罅線 Fissure line。這個是火山構成的第一要素。這個裂罅線

的地方，又能時常引起地震。總之裂罅線是地殼的弱處，每易生成地溝，我們可以就地溝的分布，去推定地盤上裂罅線的位置和方向。尤其是二個以上裂罅線互相交叉的時候，每成很大的地溝，而呈劇烈的火山現象。世界著名的維蘇威火山，埃得納火山，克剌喀土亞火山島，都位在這個交叉點上。

二、地溝　裂罅線的中間，每生出地溝 Duct 。地溝是地表和地球中間互相連絡的導管，是火山的軸，是火山活動的主要部。換一句話說，是火山構成的第二要素。地溝是在火山開始活動以前生成的，活動的時候，水蒸氣、瓦斯、熔岩等物，即從地溝所通地中深所的大穴內噴出。

三、火口　這個地溝的出口，——即上端——是叫做火口 Crater 。火山在活動的時候，地溝的上端，雖成穴狀的噴火口，活動力衰弱，地溝的大部分，就因噴出物和火口的崩壞等而閉塞起來了。或祇留一溫泉湧出之所，或祇留一硫氣、水蒸氣、炭酸、瓦斯等噴出的穴孔。

世界著名的火山　世界各地火山的總數，約在八百座左右，但其中高度（海面以上）在一萬呎以上的名峯，則如下表：

洲名	山名	高度(呎)
南美	阿公加瓜 Aconcagua	二三，二三〇
南美	琛玻拉索 Chimborazo	二〇，七〇〇
非洲	乞力馬扎羅 Kilima Ndiaro	一九，八三〇
南美	哥多巴西 Cotopaxi	一九，八二〇
亞洲	德馬溫得 Demavend	一八，七〇〇
非洲	怯尼亞 Kenia	一八，二〇〇
北美	俄利薩巴 Orizaba	一八，二五〇
北美	波波加德白爾 Popocatepetl	一七，八五〇

北美	伊斯塔希得爾	Istaccihuatl	一六，九六〇
非洲	盧溫佐里	Ruwen Zori	一六，六〇〇
亞洲	克留乞甫	Kliuchev	一五，七〇〇
北美	透路喀	Toluca	一四，九五〇
北美	馬利池	Marinche	一四，六四〇
大洋洲	冒納開亞	Mauna Kea	一三，八九〇
亞洲	阿斐	Ophir	一三，八四〇
大洋洲	冒納羅亞	Mauna Loa	一三，七五〇
亞洲	克乃巴羅	Kinabalu	一三，七〇〇
北美	伯洛得	Perote	一三，四〇〇
北美	亞瓜亞	Agua	一三，二〇〇

亞洲	亞爾革斯	Algaeus	一三，一〇〇
北美	費古	Fuego	一三，〇〇〇
北美	科利馬	Colima	一二，九〇〇
北美	坦西他洛	Tancitaro	一二，六七〇
亞洲	富士	Fuji	一二，三八七
亞洲	塞麥洛	Semelu	一二，二一[illegible]
非洲	坦納里甫	Teneriffe	一二，一八〇
亞洲	印得拉普拉	Indrapura	一二，〇〇〇
亞洲	穗高	Hotaka	一一，〇〇〇
歐洲	埃得納	Etna	一〇，八七〇
亞洲	阿坡	Apo	一〇，四〇〇

亞洲	御嶽 Mitake	一〇，一三〇
大洋洲	哈勒喀拉 Mauna Haleakara	一〇，〇三〇
南極洲	伊里布斯 Erebus	一〇，〇〇〇
南極洲	武洛 Terror	一〇，〇〇〇

火山生成的學說　關於火山怎樣生成的？一個問題，自古以來，就有種種的學說。今把他立說的先後來順次述之於下：

一、焚燒說 Conflagration theory　這個學說，是由偉爾納氏 Werner 倡的。他說是：「火山是由地熱焚燒岩石而成的，所以火山的附近，還種岩石，不是很多的麼」？這個學說的根據最弱。

二、昂隆說 Elavation theory　這個學說，是由蒲霍 Buch 洪保德 Humbalde 亞利波蒙 Elie de Beaumont 等學者主倡的。他的主要論據，則如下述：

地球內部的地熱，發生多量的瓦斯，因瓦斯的張力，而生火山的破裂。岩漿卽從地中噴出，終成圓錐形的山丘。所以火山的地層，總由中軸向四方下斜，幷由噴火口以向四周，有輻射狀的裂罅。這種都是因瓦斯用非常的勢力，從下方上衝岩層的證據。

岩漿從地球的內部，上昇的時候，就把位在上位的地層，衝起而成火山。所以諸學者又說因火山的作用，而起地盤的昇降，海水面的變位和地震的震動等。

此說一時非常占有勢力，但是他的說明，不甚完全，加以把地震的震動，地盤的昇降，都當做火山作用的結果，尤屬荒謬。爲什麼緣故呢？地震不是有和火山作用一無關係的陷落地震斷層地震的麼？這種的地震和地盤的昇降，都因地熱的放散，繼以地球的收縮運動而起的，所以這個話就不能不說他是誤謬的了。

三、集積說 Accumulation theory　這個學說，是英國地質學家來伊爾氏 Lyell 所主張的。他說：「火山因瓦斯的張力，噴出岩漿等的時候，並不是上衝岩層的隆起物，是由破裂之際，從地中噴出的火山灰、火山砂、火山礫、熔岩等，堆積在噴出口的周圍而生成的。所以他的堆積物，噴火口的近旁較多，愈遠愈少，遂成圓錐形的山丘，不但如是，山的側面，并成對數曲線 Logarithmic Curve 的地層。

以上三個學說中間，現在最占有勢力的，就是第三的集積說。換一句話，現在就是把火山當做堆積山岳 Depositary mountain 來看的。

第二目　火山的分類

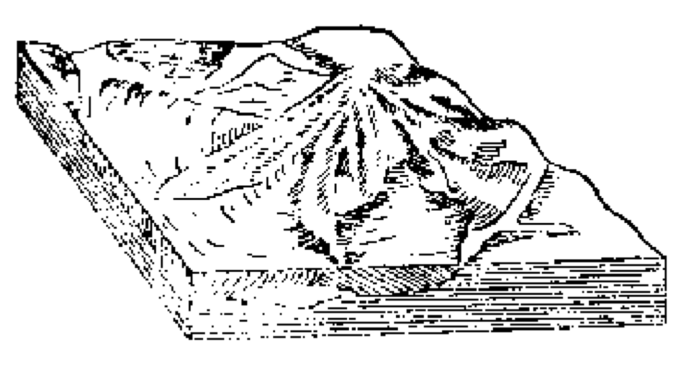
成因上的火山分類

一、成層火山 Strato volcano　一稱層狀火山。是指火山因幾回的破裂，

第三十四圖　成層火山

由迸出的熔岩灰砂礫等噴出物，累累堆積在火口的周圍，而成層狀者而言的。他的特徵如下：(一)內部的構造，成層狀的，(二)火口和地下的深處，有地溝相通的；(三)是呈缺頂圓錐形的；(四)山麓有裾野的。所以他的山容，是非常美麗，世界有名的火山，都是屬於這一類，日本的富士山，不是世界著名火山之一麼？

二、塊狀火山 Massive volcano 是由岩石的裂罅中間，噴出流動體的熔岩，堆積而成的塊狀山岳。他的特徵如下：(一)噴出的祇有熔岩，並且祇有一次；(二)是沒有火口的；(三)沒有層狀火山那樣的構造；



第三十五圖　塊狀火山

（四）具有鐘狀或圓塔狀的形貌，不呈圓錐形的；（五）是沒有岩層的。塊狀火山，又分為二類：一屬於舊火山的，呈鈍頂狀，叫做鐘狀山 Cupola，法國奧汾湼 Auvergne 地方的火山，就是屬於這一類；一屬於新火山的，山體更小，其形和婦女的乳房一樣，這叫做乳房山 Mamelon，日本箱根的雙子山，就是這一類火山的標式。

生成時代上的分類

一、舊火山 Old volcano　這是從地質時代說起來，是中生代 Mesozoic Era 以前所生成的古火山，例如法國奧汾湼地方的鐘狀山。

二、新火山 New volcano　這是中生代以後所生成的新火山，現今尙盛行活動的，都屬於此類。

活動狀態上的分類　火山的活動力，並不是一定不變的，有久不活動的火山，忽然活動起來了，有活動的火山，突呈休眠狀態來了。所以要把火山從活

動上來分類，實在不是科學的方法，不過便宜上須採用他罷了。這也可分爲三種：

一、死火山 Extinct volcano 是指史前時代 Pre-historic Age ，雖曾破裂、到了有史以後，尚沒有一次活動過的火山而言的。例如日本的箱根山，朝鮮的白頭山者是。頂上多火口湖和火口原湖，這是他的特徵。

二、休火山 Dormant volcano 一稱休火山，是指有史時代，雖曾破裂，但久不活動，現呈休眠狀態的火山而言的。日本的富士山，雖在西曆八百年和一千七百零七年，曾有兩次破裂的記錄，但自此以後，一次也沒有活動過，那就成了休火山了。

三、活火山 Active volcano 是指火口內噴出瓦斯蒸氣和熔岩等物，或呈多少活動現象的火山而言的。南美的哥多伯西山 Cotopaxi，是又以世界最高的活火山而著名的了。

位置上的火山分類

一、陸上火山 Land volcano　凡火山位置在大陸和島嶼上的，叫做陸上火山，世界上的火山，概屬此類。

二、海底火山 Submarine volcano　是指海洋底的上面，噴出之火山而言的。海洋的面積，比了大陸約大三倍，所以海中的火山，當然比了陸上來得多，但是因爲海蝕作用過強，維持他的生命，也很不容易，西曆一千九百零四年十一月裏頭，日本南硫黃島附近，突然生成的一個新火山島，不到一年就消失到形都沒得了。實際上海底火山的數目，反比陸上來得少，就是爲了這個緣故。

構造上的火山分類

一、單式火山 Simple volcano　是由單一的火山體所構成的。世界上的塊狀火山，可以說概屬此類。就是成層火山也有呈單一的圓錐狀的，但是他的數目，總比塊狀火山來得少。

二、複式火山 Composite volcano 一稱複火山，舊噴火口內，發生新火口和新火山及種種複雜的地形，換一句話來說，複式火山，是指有二重的火山體重疊的。世界上火山的大部，概屬此類。複火山的種種地形，現在把他來簡單的說明如下：

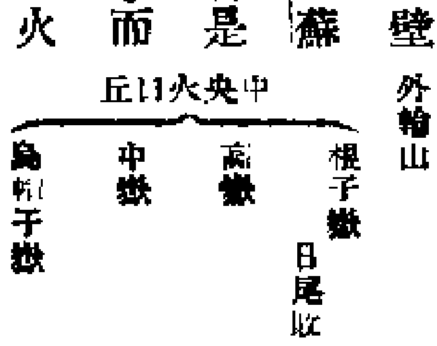
A、中央火口丘Central cone 舊火口內噴出的新火山，叫做中央火口丘，日本九州的阿蘇山，是沿了瀨戶內海的阿蘇地溝帶



第三十六圖（上）阿蘇複火山的地形

噴起而成的。這個火山的火口內，有中岳高岳根子岳杵島岳烏帽子岳，所謂阿蘇五岳，這就是阿蘇的中央火口丘。

B、火口原 Atrio 中央火口丘和舊火口壁間環狀或馬蹄狀的低地，叫做火口原。日本阿蘇的阿蘇谷南鄉谷，和箱根的宮城野仙石原，都是面積非常廣大的。火口原的一部或全部，瀦水而成湖沼的時候，就叫做火口原湖 Atrio lake。火口原湖的中間，最具風景美的，就要推到日本箱根山中的蘆之湖的了。火口裏頭，有時也成棚狀的臺地，這叫火口棚 Crater terrace。日本富士山的主噴火口內，從劍峯到久須志嶽間的臺地，



第三十六圖（下）阿蘇火山的斷面

這就是火口棚的例證。

C、外輪山Somma　舊火口的側壁，所成的輪狀山脈，這叫做外輪山。此山的外側傾斜緩，內側傾斜急，每成絕壁。意大利的維蘇威火山 Vesrius，本爲世界的標式火山，他的外輪山很多，中間以索美山Mt. Somma 爲最著名，所以世界上的外輪山，都把 Somma 一字來稱他的了。阿蘇的俵山大矢山長倉越，就是他的外輪山。

D、火山瀨　火口湖火口原湖和火口內所集的雨水沿了裂罅——這每由火山體的中心，成輻射狀而分布的——突破舊噴火口壁所成的外輪山，而成溪流的出口，這個是叫做火口瀨Barranco 。火口瀨是橫斷火口壁而生存的，所以兩岸每成懸崖絕壁，卽火山各種噴出物的累層，也在此地露出，所以我們要知道一個火山，有怎樣的噴出物；到火口瀨旁來觀察，再沒有比他更適宜而更便利的了。阿蘇山的黑川，箱根山的早川，就是火山的火口瀨。

E、側火山　側火山 Parasitic volcano 一稱寄生火山，是由副噴火口卽側火口的破裂所生成的火山，每在主火山的側部。火山的頂上，雖有主噴火口，但因種種原因，噴火口的內部，每易閉塞，因之不能不求其他噴出之途，所以每沿了火山體的裂罅線，在山側方面，生出一個或數多的副噴火口。他破裂的時候，噴出物每堆積在新火口的周圍，生成一個或數多的附屬新火山，這個就叫做側火山。意大利西西里島上的埃得納火山，其數在二百以上。

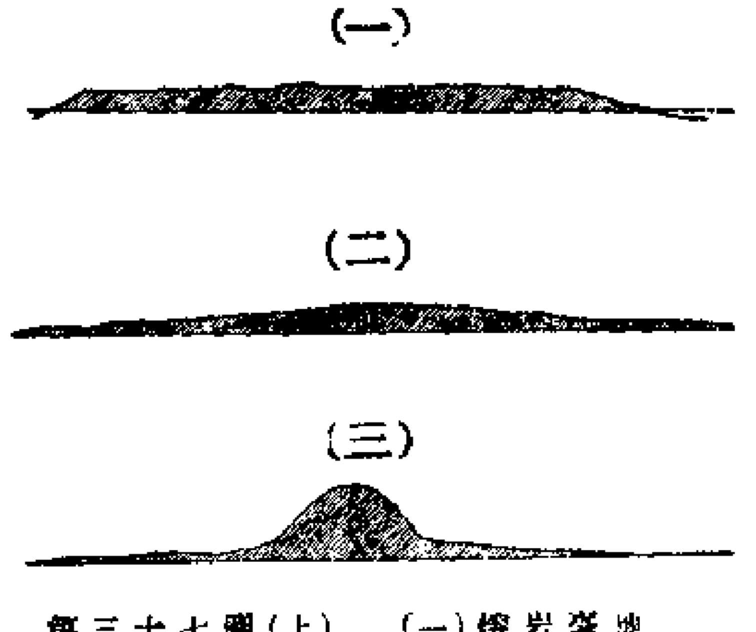
噴出狀況和噴出物性質上的火山分類　德國地學家希那特氏 K. Schneider，在千九百十一年著的世界火山現象 Die Vulkanischen Erscheinungen der Erde 書裏頭，所發表的火山分類，是把生成的時期，噴出的狀況，和噴出物的性質，而冶於一爐，極合科學原理的。我現在把他來簡單的介紹一下：

一、熔岩臺地 Pedionite　這是世界上最初的火山活動。斯時迸出的物質，爲流動性極豐富的熔岩，因之分布極廣，就凝固而成了廣大的臺地，印度的德

千高原 Decoan plateau 就是這類火山的標式，所以又叫做他是德干式。

二、扁平式火山 Aspite　這種火山的構成物質，雖也是富於流動性的熔岩，但是噴出量較少，就是時代也較前者為新。山體呈扁平形，四周的傾斜頗緩。頂上有大火口，中有熔融體的熔岩，時時向外溢出，檀香山羣島上的冒納開亞 Mauna Kea 、冒納羅亞 Mauna Loa ，都是屬於這一類的，所以又叫做他檀香山式火山。

三、塊狀式火山 Tholoide　本式也是古期的火山。雖也是熔岩構成的，因為他是黏性熔岩，所以堆積而成塊狀。若是熔岩量較少的時候，更易變成底部



第三十七圖(上)　(一)熔岩臺地
(二)扁平式火山(三)塊狀式火山

小高度大的鐘狀丘。形狀單一，周圍的傾斜頗急，這是他的特徵。法國的道姆峯 Puy de Dome 和塞爾克尼峯 Puy de Sarcony，是他的標式山體。所以又叫他是鐘狀式火山 Puy type。

四、尖塔式火山 Belonide　本式雖也是由黏着性的熔岩體所構成，但時代是新的，這個是和上式不同最著的一點。這種火山的黏性熔岩。向火口外噴發的時候，每突起而成岩柱狀，這是他的特徵。又因爲山的高度，和座積的比例，較前更大，所以岩石的外界抵抗力極弱，破壞起來，也極容易，因之世界上這一類的火山，就很少很少的了。千九百零二年西印度的羣島中間，馬耳的尼加島 Martinique I. 上的畢壘山 Mt. Pelée，突然噴出有三百六十米高度的岩塔 Spire，這就是他的標式，所以又叫做他是畢壘式 Pelée type。

五、圓錐式火山 Konide　這是圓錐形的成層火山，高度和座積比起來，比較的適得其中，構成的物質，主爲灰砂礫等的碎屑物。頂上附近，也有熔岩

(四)

(五)

(六)

第三十七圖(下)　(四)尖塔式火山
(五)圓錐式火山　(六)巨口式火山

的堆積，呈缺頂圓錐狀，日本的富士山，就是屬在這一類內的，所以又叫做富士式 Fuji type。

六、巨口式火山 Homate 爲低圓錐形的山體。因噴發的時候，熔岩極少，大部是火山灰礫等物，因之所成的山體，傾斜極小，火口的直徑，非常之大，還是他的特徵。檀香山火奴魯魯 Honolulu 附近的金剛石峯 Diamond Head，就是這一類的標式火山。

七、爆裂火口 Maar 爲圓形的鍋狀穴孔。是由火山作用將熄的時候，純粹噴出瓦斯，和陷落作用所構成。現在德意志的愛斐爾地方 Eifel，極多此種

地形分布。

第三目 火山活動的種類和他的成因

火山活動的標式 從火山的活動說起來，有的是單噴出瓦斯的，有的是噴出瓦斯和岩滓的混合物的，有的是祇流出熔岩的，就是從狀態說起來，有的是破壞的爆發，有的是靜穩的迸出，種種不同。講到世界上火山的特有標式，可以分成三類：

一、**斯特闌破里式**Stromboli type 這是噴氣活動的火山。噴出的主爲瓦斯和水蒸氣等，就是他的活動，也是有週期性的。意大利斯特闌破里島Stromboli I.上的火山，每隔十五分鐘，噴出一次，爲世界著名這一類的標式火山，故有此名。

二、**檀香山式** Hawaii type 這是熔岩迸出活動的火山。把火口裏頭的熔

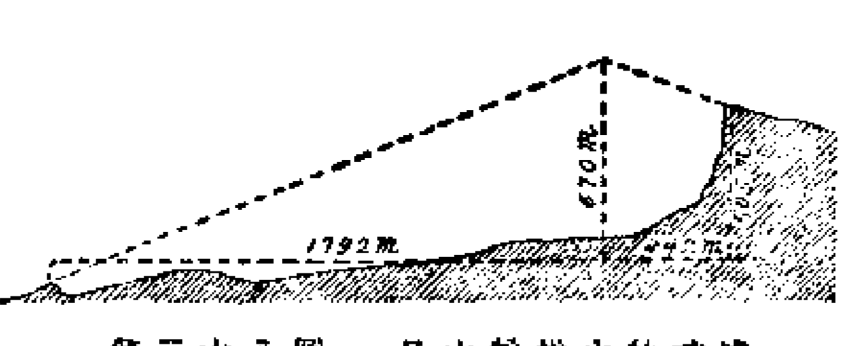
岩，時時向外溢出，這是他的特徵。檀香山的冒納羅亞火山 Mauna Loa，就是有這種現象。所以又叫做他是羅亞式 Mauna Loa type。

三、爆發式 Explosive type 這一類的火山，平時雖甚平穩，到了一個時候，突然作猛烈的爆發起來了。性質異常危險；但是世界上的火山，都屬於這一類內的。意大利福爾岡諾島 Vulcano I. 上的火山，就是這一類火山的代表，所以又叫做他福爾岡諾式 Vulcano type。

爆發的前兆和同時發生的現象 火山的爆發，有沒有前兆？這是近代火山學的一個重要問題。從現在的研究說起來，下述的數點，不能不說他是火山爆發以前的特有現象：(一)地下有遠雷樣的鳴響；(二)輕微的地震；(三)火口附近的水減少，若是有溫泉的，那就量減而溫度低下；(四)樹木的枯死；(五)野雉的奇鳴和蛇兔的爬出等。講到爆裂以後，那又有四種現象，要同時發生的了。(一)是低氣壓的發生，因附近的大氣，被噴出的氣體所擾亂，所以爆發後，

多暴風雨；(二)是空中電氣的發生；(三)是局部地震的發生；(四)是土地的昇降。

火山爆發和地形的變化　火山的爆發，是先破壞，而後建設的，所以火山有了一次爆發，那附近的地形，和他自身的山體，就有大大的變化的了。(一)是山體的破壞，例如千八百八十八年日本磐梯山破裂而失其全形者是；(二)是裂罅和新火口的生成，例如千九百十四年日本櫻島火山活動的時候，山體上生出無數裂罅和新噴火口者是；(三)是新火山的生成，例如日本有珠岳活動的時候，山麓生有高七百呎的新火山者是；(四)是溫泉噴氣孔的生成，例如千七百九十二年日本溫泉岳活動的時候，有新硫黃泉新硫汽孔等的發生者是；(五)是泉水乾涸混濁；(六)不毛



第三十八圖　日本磐梯山的破壞

地的生成等。

火山活動的成因說　學者對於火山活動的成因，雖有多少意見相左的地方，但是於地殼收縮而生的歪力 Stress ，和水蒸氣瓦斯所生的張力 Tension 等點上，幾乎是一致的。其大要則如下述：

一、洪保德說　從德國地學洪保德氏 Humboldt 的學說說起來，「地球因爲次第向外發散地熱，那地殼就不能不向內收縮，那就不能不壓迫他內部的熔融體Pyrosphere 了。元來熔融體容積縮小的時候，是有強大的彈力作用的，一受到外部的壓迫，內中鬱積的岩漿等物，就從地殼的弱處，是出向外迸發的現象來了。這就是火山活動的主因」。

二、史斗培爾說　史斗培爾氏 Stübel 謂：「地殼雖是因爲地殼的放散，而冷卻凝固，但他的內部，尙有岩漿貯留的熔融體，這叫做火爐 Herd 。火爐起初雖是和地球的內部相連絡，後來因爲地殼的變動，就兩相隔絕起來了。這個

火爐，有的是一個火山所專有，有的是數個火山所共有。這個火爐中間的岩漿，受了地盤的壓力而要向外迸發的」。此說的特點，就在火爐，所以又叫做他火爐說 Herd theory。

三、馬勒脫說　地殼因有收縮而發生了強大的壓力，又因爲有了這種壓力，發生地熱，把內中的岩石來粉碎而成熔融體。這個時候，地中深處的地下水，也因受了熱而水蒸氣化來了。結果就因爲了他的張力。誘導火山的破裂，發生向外的迸出作用，這就是馬勒脫氏 Mallet 的岩石粉碎說。

四　崔爾馬克說　崔爾馬克氏 Tschermark 說：「火山活動的時候，總有多量的瓦斯，向外發散的，就是熔岩裏頭，瓦斯的含有量，也是很多的，這樣說起來，蒸氣瓦斯等的張力，就是火山活動的主要成因」。氏的學說，着眼在瓦斯的上面，所以又叫做瓦斯膨張說。

五、來伊爾說　這是英國地質學大家來伊爾氏 Lyell 的火山活動成因說。

氏謂：「地球內部的溫度，是非常之高的，地盤上的壓力，是非常之大的，所以流動體的岩漿，那就不能不成固形體的了。若是地盤一旦生成了裂罅 Fissure，壓力就大大的減少，那固體的岩漿，就變成了流動體，要向外迸出來的了，這是火山活動的主因」。氏的着眼點，是在地殼的裂罅 Fissure，所以特叫做他裂罅迸出說 Fissure theory。從世界的火山分布看起來，火山帶每排裂在地盤薄弱的場所，所以氏的學說，在學術上較有根據。

第四目　火山的噴出物

固體噴出物，火山的固體噴出物，主爲岩塊砂礫泥土，從嚴格的說起來，雖是由火山作用而噴出的，但並不是火山活動自身的產物，這不過地下物質猛烈噴出的時候，不過把途中經過的地殼，粉碎而噴出來罷了。

氣體噴出物　火山中間噴出的氣體，水蒸氣是他的主要部分，就是水素、

窒素、亞硫酸、硫化水素和無水炭酸等的含量，也不少。我們看見火山噴出的火光，就是水素等那種有燃燒性的氣體，所發生的光焰，幷且噴出的時候，若是和火山灰等相混雜，那就往往發生電光。講到火山旁邊的硫黃，那又是亞硫酸和硫化水素等的昇華作用 Sublimation 而成的了。

液體噴出物　成液體而噴出的，就是熔融圈中的熔岩 Lava 。但又以形狀的不同，而分成下述的六類：

一、熔岩 Lava　地中流出灼熱的岩漿 Magma ，叫做熔岩。他在地中的溫度，概在二千呎以上。他化學成分中間含有得最多的，就是硅酸。但熔岩中間硅酸的含有量，不盡相同，所以他的種類，也分成出三種來了。

A、酸性熔岩 Acidic lava　這是指硅酸的含有量，約占百分之八十和六十六間的熔岩而言的。色是淡白的，粘稠性很豐富，是不易流動，比重爲二·五乃至二·七。所以火口中間，噴出這一類熔岩的，那就堆集一處，而成

塊狀火山的了。

B、中性熔岩Intermediate lava 這是指硅酸的含有量，約占百分之六十五和五十六間的熔岩而言的。色是灰黝的，比重為二・八或二・九。

C、鹽基性熔岩 Basic lava 這是指硅酸的含有量，約占百分之五十五和四十五間的熔岩而言的。比重為二・九乃至三・四，在各種熔岩中間為最重。概為黑色，並且流動性極強。他從火口迸出的時候，每每沿了山體的斜面，成河川狀的流動，這叫做熔岩流 Lava flow 。熔岩是不傳導體，所以熔岩流的外側，雖是冷卻而成殼皮，但是中間尚呈半流動的狀態，因之每每突破表皮而成空洞，這叫做熔岩隧道 Lava tunnel 。中間也有熔岩鐘乳 Lava stalactite 熔岩石筍 Lava stalagmite，所以這種地形，每發現於鹽基性熔岩的地方，這就是因為他富於流動性的緣故。

二、火山彈 Volcanic bomb 火口中噴出的半流動體的熔岩塊，在空中生週

轉作用，更向地面上下落，而成球狀、橢圓狀、圓板狀、棍棒狀、紡錐狀和皿狀等固體噴出物，叫做火山彈。

三、火山礫 Lipilli 火口中噴出的熔岩，下落的時候，所成栗子大的固體噴出物，叫做火山礫。顏色是黑褐的，概富氣泡，呈鑛滓狀，並且緻密而有稜角，這是他的特徵。

四、火山砂 Volcanic sand 火山活動的時候，空中飛散的粟大和大豆大的熔岩片，這叫做火山砂。





第三十九圖 火山彈

五、火山灰 Volcanic ash 火山噴出熔岩的時候，有一種細微塵埃狀的塵埃而下降地上的，叫做火山灰。顏色是有白、黑、黃等的種類。並且這種灰多含酸類，所以降下的地方，植物那就大受他害的了。

六、火山毛 Pele's hair 如火口中噴出玻璃質熔岩的時候，而成細長的毛髮狀可落的，這叫做火山毛，日本的男體山麓，往往發見這種物質。

第五目 火山的餘力

火山的餘勢 火山的活動力，是有強的，有弱的，就是到了死火山或是休火山的時候，要說是全部的火山力，完全熄滅，也是不多見的。就是尚有噴氣孔泥火山和溫泉等的那種現象，這叫做火山的餘勢 Past volcanic phenomena 。從嚴格的講起來，這也是火山作用的一部。

噴氣孔 Gas orifice 火山的火口和裂罅中間，噴出種種氣體的，叫做噴氣孔。這個又因噴出氣體的不同，又可分出多少的種類：(一)硫氣孔 Solfatara，這是指噴出亞硫酸硫化水素等的硫質瓦斯而言的。智利境內，最多這種氣孔，就是日本箱根的大涌谷，也是屬於這個種類內的。(二)炭酸氣孔 Mafette ，這

是指噴出炭酸瓦斯等的氣孔而言的。動物觸之，即窒息而死，所以美國叫他是死谷 Death Valley，日本就叫他是地獄的了。(三)蒸氣孔 Fumarole 這是指噴出水蒸氣的氣孔而言的。這種的噴孔，噴勢異常猛烈，水煙飛散，高達數十呎的也有。

泥火山 Mud volcano 火口內噴出熱水和泥土，堆積而成的泥丘，叫做泥火山。這也是火山餘力的一種。他山體的高度，雖或僅有數呎高的，但也成圓錐形富士山式的山體。這種泥火山，在西印度的特里尼達島 Trinidad I. 和阿塞爾拜然 Azerbayan 的巴庫 Baku 附近，是分布得很多的。

溫泉 Hot spring 泉水較所在地的年平均溫度爲高的，這叫做溫泉。相等或是較他爲低的，叫做冷泉 Cold spring。溫泉因熱度等的關係，能熔解種種的礦物而成礦泉 Mineral spring，所以從性質上說起來，有炭酸泉、鐵泉、硫黃泉等的區別。再從湧出的時間說起來，不斷泉 Constant spring・臨時泉 Temp-

orary spring，雖是正常的，然亦有隔一定的時間，而作間歇消長運動的，這叫做間歇泉 Geyser。溫泉爲什麼緣故溫度高的呢？這也有三個成因：(一)地下岩漿揮發而成的蒸氣，向裂縫中上昇，到了地表附近的時候，因溫度的下降，而成了水溶液，其湧出於地上的，就成了溫泉；(二)地下水因地熱作用，而成熱水的；(三)地下水和岩漿蒸氣所成水溶液的岩漿水相混而成溫泉的。至於間歇泉的分布地甚少，祇有日本冰島 Iceland 新西蘭 New Zealand 和美國黃石公園 Yellow Stone National park 等數個地方，因爲他的噴出狀態，實在和其他溫泉，大大不相同，所以有許多的學者，就各地的實際的情形，而推想他的成因來了。從間歇泉的成因說起來，學術界上最著名的，卻有下述的三說：

一、麥更基氏說　麥更基氏 Mackenzie 在千八百十一年考察冰島的大間歇泉以後，主張：「地下深處，有一假定的空洞，上有狹溝，和噴出口相聯絡。這個空洞裏頭的地下水，因洞壁高溫的關係，水的溫度也高起來了，等到熱水



黃石公園的間歇泉 第十四圖

所生的蒸氣，比了水柱壓力強大的時候，水就向上方噴出。噴出以後，溝中的蒸氣，又告缺乏起來，因之噴出作用，也不得不暫時停止，以待下次的噴出。這就是他間歇的原因」。

二、彭森氏說 地表附近的溫泉溫度，在攝氏八十度到百度左右，但在噴孔的下部，卻高到一百二十二度以上，彭森氏 Bunsen 就從這一點着眼，去說明他間歇噴出的理由。氏謂：「下部雖是高溫，因爲上方水柱的壓力過強，所以不生沸騰作用。等到中部的水，加熱到和下層水等溫的時候，那麼水柱的壓

80°-100°
水柱

第四十一圖　彭孫氏的說明

力，敵不了蒸氣的張力，水就向上噴出來了。後來因爲噴出而冷卻的水，從四周流入水道，水柱的壓力復增，所以噴出作用，也暫時停止，這就是他間歇的主要原因」。

三、本多、寺田說　日本的熱海間歇泉，湧出狀態，可分成兩種：一爲活動約二時間左右的普通湧，一爲約十二時間左右的長湧。這個時間的長短，究竟爲什麼緣故呢？曾有本多光太郎和寺田寅彥去實地研究。其說如下：「地中有細長水道相通的空洞，途中幷有小支管供給寒水，空洞中的水溫漸次增高，到勝過水柱壓力的時候，水即噴出。噴出以後，壓力亦衰，但有小支管中的冷水，流入空洞，因之溫度低下，後再受熱到以前狀態的時候，再行噴出，這是普通湧

水柱
支管
寒水
空洞
溫水

第四十二圖　本多、寺田的說明

的現象。若是從支管中流入的水，也是高溫的時候，那就成爲長湧了」。這是熱海間歇泉的特別說明。

第六目　火山的分布

地理上的火山分布　世界上的火山，從地理方面說起來，可以得下述的三點：

一、活火山多分布於海陸的眞的境界線上　從火山的地的分布說起來，概發時於大陸的緣邊附近，是卽地殼的弱處，就是火山島和海底火山，也是這樣。

二、火山作用，是不宜於距離海面過高的陸地上的　火山的高度一大，他的火山作用，就趨到消滅的途徑上去的。所以高山裏頭，雖或者有火山的存在，但是休火山、死火山居多數。

三、火山概呈線狀和帶狀的配置　從局部方面來觀察火山的分布，雖有羣集的主張，但從全體來考查他的地的排列，總呈線狀和帶狀的配置的。

火山分布的學說　火山的分布，是成羣集狀的呢？還是成列線狀的呢？這本是古來學者聚訟之點。那麼，我們不能不把兩說來細細兒研究一下的了。

一、線狀說 Line theory　千八百六十五年西西里島的埃得納火山 Etna 破裂的時候，有無數的小火山，沿了裂罅線而生成的，和千七百六十年維蘇威火山 Vesvius 的線狀駢生的十五岩鑼峯，情況又是相同。所以喬特氏 Judd 等主張火山的分布，是線狀的排列。

二、羣集說 Group theory　德國的火山探險家，史斗培爾氏 Stübel 在南美勘查火山的時候，倡地中火爐說，火山彙 Group of volcanoes 就是羣集的明證。

從上二說看起來，前者是主張線狀的分布，後者是主張羣集的排列的，南

美冰島，很多火山彙的存在，史氏的話，也不能說他沒有根據。但這不過是局部的觀察，你若是把他的全世界分布來研究一下，總成線狀的配列，火山彙等的羣集狀況，那不過是線狀配列中的較爲複雜部分罷了。

世界的火山分布　世界上的火山數目，約在八百內外，若把現在活動的來講，那不過四百有餘，而分下述的四帶：

一、太平洋的西岸火山帶　這是從阿留地安羣島 Aleutian Is.，經堪察加半島經日本列島，斐律賓羣島新西蘭島南達南極大陸的大火山帶。長萬餘哩，活火山在一百五十左右。

二、太平洋的東岸火山帶　北始於阿留地安羣島上面，經洛磯山脈 Rocky Mts. 到了墨西哥的南部，分而爲二：一入西印度羣島；一經中美諸國而入南美；兩者相合，更沿了安達斯山脈 Andes Mts. 南下。全長凡八千哩，活火山數，約在一百左右。

三、大西洋中S狀火山帶　北面自格陵蘭 Greenland 始，經冰島、亞速爾 Azores Is.、加那列 Canary Is.、亞森森 Ascension，南迄聖赫勒拿 St. Helena Is.，延長一千哩，成S字形，活火山凡五十左右。此帶支脈有二：(一)為從地中海的北部，東達小亞細亞的火山帶，意大利的火山等屬之；(二)為從歐洲的中部而向東走的火山帶，法國的奧汾涅地方屬之。

四、非洲的東部火山帶　這是從紅海南下沿了非洲東部的地溝帶而分布的火山帶。活火山的數目，也不若前三帶的多了。

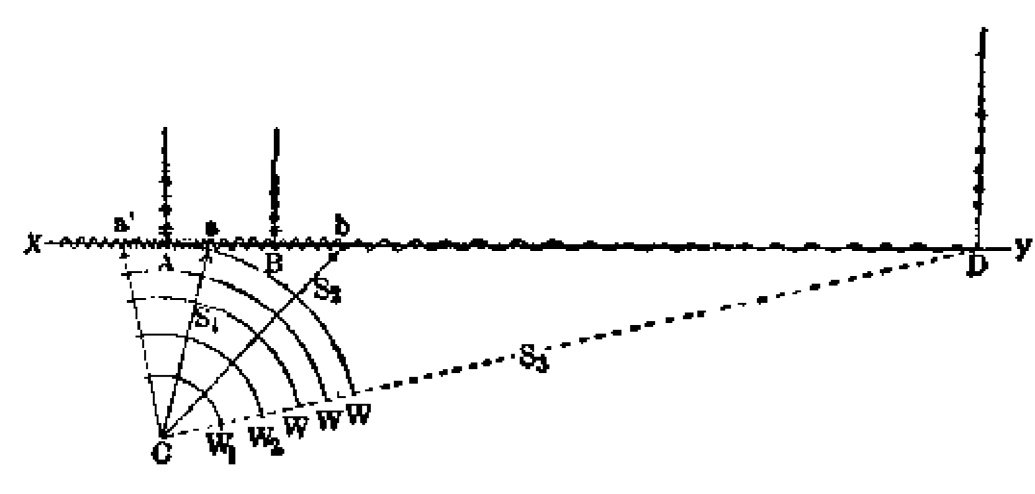
第二節　地震

第一目　地震和他的原因

地震的意義　地殼上不定的地方生了急激的變動，由這個做中心所感的震

波，播及遠方，所成地表的震動現象，叫做地震Earthquake。換一句話說起來，地震就是地殼的波動。地震在天災中爲最恐怖現象之一，他的破壞力是非常之大的。地下的地震發生地方，叫做震源 Seismic Center。震源的一句話，並不是指一點或一個小面積的地域而言的。這就是附圖中的C，有的時候，達數十哩或數十哩的長距離，也並不算是奇事。震源直上的地點，就是附圖的A，這叫做震央 Epicentrum。在地震發生的時候，最先感到震動現象的，就是這個地方。

地震動的種類　地震動的時候，震央所感到地震動，是上下動 Vertical movement。這是地



第四十四圖　震波的傳播

震動最恐怖的地方。千七百九十七年厄瓜多爾 Eguador 的地震，俄利薩巴 Orizaba慕碑下埋沒的死骸，竟把他拋到三百呎高的丘陵上去，這就是上下動的原因。震源一點的時候，地表上所感到地震動，是從震央一點上而成圓形擴大的。觀察者站的地點，如與震央間的距離，比了震源震央間的距離大，那就呈水平動 Horizontal movement 現象。這種的損害，是比了上下動小。實際上震央上面的地震波 Earthquake wave，並不直上，而由震央的斜方向來的，這種地震波的方向，和地平線所成的角度，叫做出地角 Angle of Emergence。所以要知震源深度的幾何？第一先要求出地角的大小。假使地質地形相等的時候，那麼震央以外等距離地的地震強度，也是相等的。這種相等地點連結所成的線，叫做等震圓線 Cose'smio Circle。等震圓線所圍的地域，叫做等震積 Coseismio area。若是數個波動相會而成的地震動，就呈旋動 Rotatory motion 現象，這就是表示震源地不祇一次的了。

地震的震動原因　地震的原因、雖有種種，但扼要的說起來，可以說是因爲地殼中間的壓力，分布得不相等一時而起的。一有不相等一，受到壓力較大的部分，次第成歪，等到一超過地殼彈性的極限，那就發生出變動來了。這種壓力不相等一的根本原因，究竟是怎樣起的呢？概可說是二種：

一、**因地殼的冷卻而生的收縮作用**　地球因冷卻而生收縮作用，結果發生地殼運動，生成裂罅褶曲斷層等的地形。這種運動，若是緩慢的，地表上也不見有什麼動靜，若是急激的，地震那就隨之而發生起來了。

二、**地表上的物質移動**　大河川運下的泥沙，堆積於下流，而成新沖積地，這樣一來，傳海底的地盤，不是所受的壓力，要次第增加起來的麼，不但如此，又有接近陸地的側壓力，加在上面。等到超過地殼彈性極限的時候，一部沈降，他的鄰接部分，就生隆起作用。地殼發生變動，那地震當然也隨之而起的了。印度恆河附近的地震，就是屬於這一類內的。

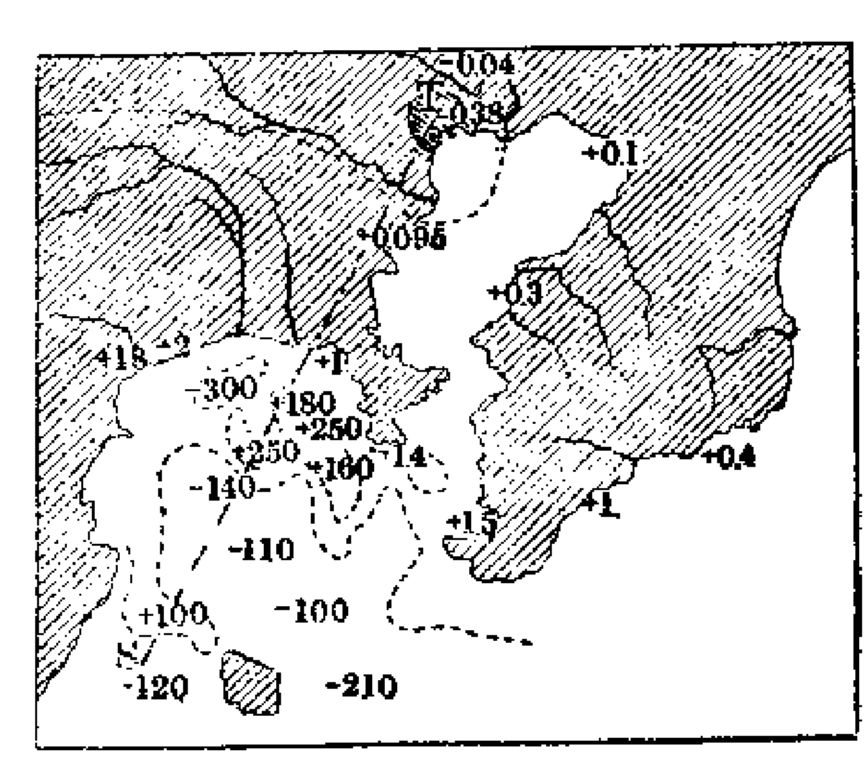
地震的分類　從上面說起來，地震是從地殼的變動而起的。所以地震的分類，也可分爲下述的三種：

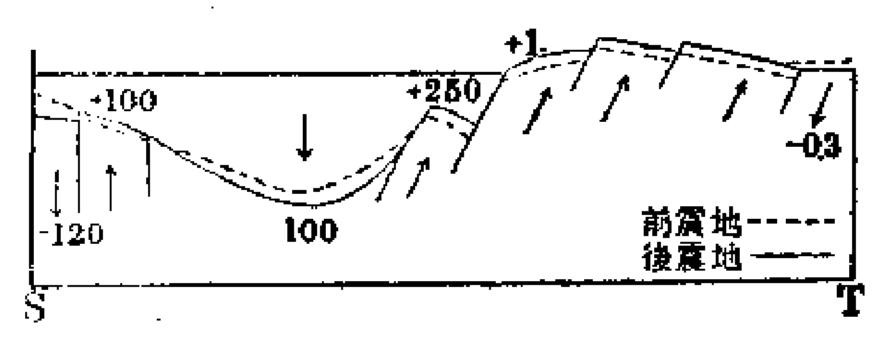
一、火山地震 Volcanic Earthquake　火山爆發的時候，地中鬱積的蒸氣張力，向外迸發，因而激成地盤的震動，這叫做火山地震。震源甚淺，震域亦狹，僅限於火山四周的附近地方。

二、陷落地震 Depression Earthquake　石膏白雲岩石灰岩和岩鹽等的岩層，易受地下水的溶蝕而成空洞，等到空洞的上層地盤，不能支持自身重量的時候，遂向下陷落，而生地震動的現象，這叫做陷落地震。這種的震源也是不深的。震域也是狹小的，我國雲南省的地震，大多是屬於這一類內的。

三、斷層地震 Dislocation Earthquake　因地熱放散，地殼收縮的結果，發生裂罅，地殼的一部，沿了他的裂罅，變更位置時所生的地震，這叫做斷層地震。又因爲了地殼構造的變位而起的，又叫做他是構造地震 Tectonic Earthqu-

部。這種地震的起因，不外是地殼分成幾個地塊，這幾個地殼，又互相移動他的位置，以求安定，而始有這種大變動的。這樣的震源是很深的，震域是廣大的，所以震動的激烈也較多，人類的受害也較大。日本大正十二年九月一日的東京大地震，就是斷層地震。從附圖中TS間的地塊研究





第四十五圖　日本東京大地震的地盤昇降(+)
(一)是昇降符號 T,S 爲昇降的地塊

起來，陸上海底，是像斷面圖樣的由數個地塊集合而成的，其間有極顯著的斷層崖，以作境界。因為相模灘的海底，這一次有百米以上的急激昇降，所以有這樣大的地震。一觀上圖的(+)(-)的昇降符號，那也可以明白的了。

第二目　地震動和他的觀察

地震動的性質

一、前震 Fore shocks　地震雖有突然發生的，每當大地震的時候，地殼總多少有輕微的震動為之前驅，這叫做前震。千八百九十八年八月十二日的福岡地震，在他的以前，有十日午後九時五十八分、十時二十分和十一日午前七時三十分的三次微震，這就是他的前震。

二、本震 Proper shocks　前震休止後的大震動，叫做本震。本震為地震中間的最恐怖的部分。我們所謂的某某地震，就是指這種地震而言的。無論前震

本震或是餘震，常有一定的順序。可以分成三大別：

A、初期微動 Prelimenary Tremors　從地震的記象 Seismograph 說起來，地震總先有弱震為之前驅，這叫做初期微動。這是由震源直接達到地表的震動。震幅週期均小，振動數大，時發音響。他繼續時間的長短，和震原距離的遠近，很有關係。

B、主要動 Principal portion　地震動的最強烈部分，叫做主要動。這是由震源的動力，達到震央後，更由是而向地表傳播，遠及觀察地所感到的地震動。震幅週期，均較初期微動為大。

C、終期動 End Portion　地震記象最後所感到的緩慢微震動，叫做終期動。全震的繼續時間，有達數分鐘的，也有達數十分鐘的。地震的全繼續時間，是和震域的大小、或

初期微動　主要動　終期動

第四十六圖　地震的記象

正比例的；和震源與觀測地間的距離，成反比例，這是地震觀測的主要原則。初學地震的人，那不能不牢記他的了。

三、餘震 After shocks 大地震以後，震源及其附近地方，必有小震和鳴動等，繼續發生，少者數日，多者二三年，這叫做餘震。這因為大地震的時候，地殼內的不安定的部分，雖屬大部安定，但局部仍有杌樸不安的場所，次第或繼續求他的安定，而纔有這種地震動的。從現在的研究說起來，本震強，餘震亦強，回數亦多，時日亦久，弱則也隨之而變化的了。大正十二年的日本大地震以後，一年之間，有一千一百餘回的餘震，不是很可供我們作參考資料的麼？

地震的強弱 地震的時候，有的是人們所感不到的，有的牆坍壁倒傷害人畜的，所以學者們把他的強弱，來分成多少的種類。最簡單而最扼要的，也要分成下述的四種：

一、微震 Slight Shock 這是祇有靜止或不注意的人們，所感不到的極細弱的地震動。

二、弱震 Weak shock 這是無論什麼人都能感到的地震動。凡窗戶的鳴動，垂下物體的擺搖，和液體的波狀震動，均屬之。

三、強震 Strong shock 坐體的顛倒，液體的溢出，鐘擺的停止，煙突的傾覆，這都是強震的特有表示。

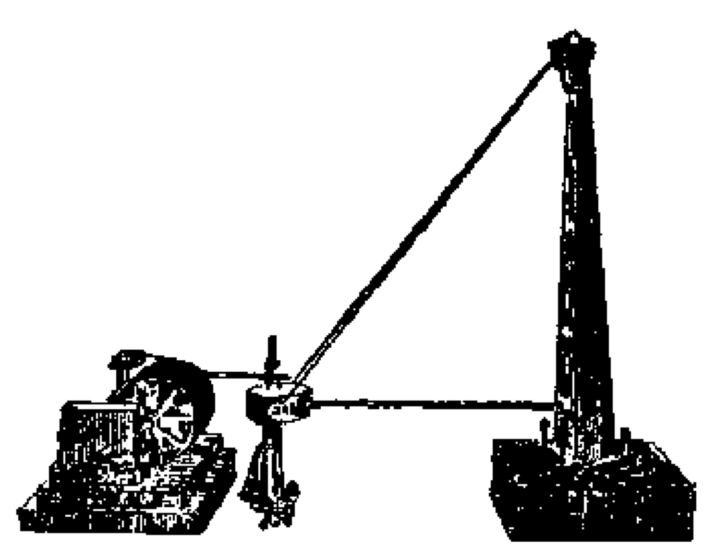
四、烈震 Violent shock 這是牆坍壁倒，山崩地裂的地震動。

地震的觀察 古代地震的精密觀察，那要首推我們漢朝時代的張衡。後漢書張衡傳云：「陽嘉元年(西曆一三二年)復造候風地動儀，以精銅鑄成，員徑八尺，合蓋隆起，形似酒尊，飾以篆文山龜鳥獸之形。中有都柱，傍行八道，施關發機，外有八龍，首銜銅丸，下有蟾蜍，張口承之，其牙機巧制，皆隱在尊中。覆蓋周密無際。如有地動，尊則振龍，機發吐丸，而蟾蜍銜之，振聲激

揚，伺者因此覺知，雖一龍發機，而七首不動，尋其方面，乃知震之所在，驗之以事，合契若神。自書典所記，未之有也。嘗一龍發機，而地不覺震，京師學者，咸怪其無徵，後數日驛至，果地震隴西，於是皆服其妙。自此以後，乃令史官記地動所從方起」。這可算是世界最古的地震計 Seismometer 。可惜是沒有保存，并且也沒有人繼續的研究，所以張衡的候風地動儀，就失傳了。到了近代，世界的地震學家，人才輩出，想出種種器械來觀察地震。日本又是著名的地震國家，所以對於地震學方面，也是特別發達，計的種類，也是特別的多。本書因為限於篇幅關係，不能把各種地震計的構造來一一詳述，所以祇把近代地震計的構造原理來簡單的說一下。現代地震計的要件，就在地震時感不到震動的不動點 Stady Point 上面，因為地表上的任何物體，總是隨地動而動的，假使得到了此點以後，地震時，土地怎樣的運動，就可以觀察出來的了。現在各計的不動點，都是利用重錘和鐘擺的惰性而構成的。所以各計在不動點

上，都附以指針，把針的尖端，和地震一同運動的震動面相接觸，這樣一來，震動的情形，就可由記錄上現出來了。裝置精密的時候，就是震動的性質、方向、強弱、發震時、繼續時間、終震時等，都可在記象上表現出來，所以地震學的研究，也就日新月異起來了。

震央地的推求　地震推求的種類，是很多的，這本書裏頭，實在不能詳細的去講。但是我們常常看見地震報告，說這一回的地震，是在某地方，這種地下深所震央地的推求，不是一件很有趣味的事麼？他們到底怎樣去推求的呢？從日本已故的火山學大家大森房吉博士的推求法說起來，說是初期微動的繼續時間，雖與地震的大小，毫無關係，



第四十七圖　大森式地震計

但是與觀察地和震央間距離的遠近，是成比例的。就是近則時間短，遠則時間長。大森博士就從這點上研究，得出一個公式來了。（如距離在千公里以外，另有公式推求）。

X公里＝(7.27Y＋38)公里

第四十八圖　震央地的推求

1. X……這是震央地和觀察地點間的距離。
2. Y……初期微動的繼續時間的秒數（震央和觀察地間距離每增七·二七公里繼續時間加一秒）
3. 38……常數。

再從大森博士的推求法說起來，可由同一地震同時所得兩地以上的記錄時

間，去各求其震央地的距離，得到以後，就在地圖上（精確的地圖），各畫圓圈，而得相互的交叉點，這就是震央的所在地。再把大森氏地震學講話中間所舉日本明治三十二年三月七日紀伊東岸地震的例來講，更容易明白了。此次地震初期微動的繼續時間，和歌山爲十三秒半，東京爲四十七秒，宮古爲一百零四秒。再把氏的公式，來求他震央間的距離，和歌山得一百三十六公里，東京得三百八十公里，宮古得七百九十四公里。再在精確的地圖上各畫圓圈，就得附圖那樣的相交點，是位在紀伊半島的東岸海中，這就是當日震央的所在地了。

第三目　地震的前兆、影響和他的分布

地震的前兆　地震的以前，有沒有前兆？這是地震學上的重大問題，就是人類能不能有先事防震的預知，來減少他的損害。從現在的研究說起來，這一點雖還不能完全達到，但是地震的前兆，已經多少得到一點的了。

一、地球自身的物理現象　地震的以前：(一)地磁氣總有急激的變化的；(二)大地震每發生於地軸移動最小最大的時候；(三)同一地震帶上，有一地發生強震的時候，他處亦有地震的可能性的。

二、地球自身以外的物理現象　(一)地球脈動減少而呈靜穩狀態的時候；(二)黑點出現最多的時候；(三)月球引力最強的時候；(四)野雉奇鳴蛇兎出走等的動物異動。

震後地貌的變化　地殼經過一次的地震，換一句話，就是受了絕大的變化，當然地貌也不和從前相同的了。(一)是土地的急激昇降；(二)是斷層的現出；(三)是山岳的崩壞；(四)是地裂的生成；　五)是泥少沙土和瓦斯的噴發；(六)是川流斷絕和水道變化等的其他變動。這都是震後地貌變化的常有現象。

地震的分布　地震最易發生的地方，就是地殼的弱所。講到地殼的弱所，就要聯想到水陸的接界地方上去，所以地震的配列，而成帶狀，也和火山一樣

。這樣地震易起的地帶，叫做地震帶 Zone of Earthquake 。再從世界的分布說起來，可以分成下述的三個大地震帶：

一、為太平洋周圍的地域，凡東岸的智利秘魯玻利維亞厄瓜多爾，和西岸的東印度羣島日本羣島堪察加半島等地，均屬之。

二、為西起葡萄牙，經地中海沿岸、黑海、裏海和深入亞細亞中部的地震帶。

三、為西起小亞細亞經希馬拉雅的兩側，東迄緬甸及馬來羣島的南亞地震帶。

上述的三帶，為世界地震最多的地方，若是從這個三帶裏頭的地域講起來，地震動遭遇得最多的，當首推東印度羣島，日本羣島次之。因為這兩個地域，在世界中間，是地盤最不安定的地方。

第三節 造山作用

第一目　造山作用及其原因

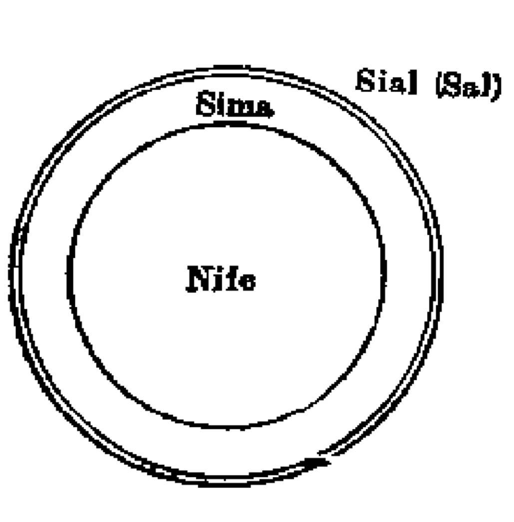
造山作用　地表的形態，從大體說起來，一種如大陸山岳高原等那樣是向上突出的，這叫做凸地形 Convex relief ，一種如海洋湖沼盆地等那樣是向下凹進的，這叫做凹地形 Concave relief 。這種凹凸的地形，是怎樣構成的呢？地球因爲冷卻的時候，發生收縮作用，結果因垂直水平的二力，而生出地表的凹凸來了。這叫做造山作用 Orogeny or mountain-making force 。

造山作用的成因　山岳高原和大陸的成生運動，以及汀線的變化，都可把他來當做造山作用看的。但是他的成因，到底是怎樣？實在是一個很有趣味很難解決的問題。現在在學術界方面，最使人信仰的，卻有下述的三說：

一、**地殼收縮說** Contraction theory　從星雲說講起來，地球是由高溫的星雲冷卻而成的。冷則收縮，那是物理的通性，地球當然不能例外。一有收縮，

就生出縱運動的斷層，橫運動的褶曲來了。這就是地表上凹凸地形生成的主要成因。此說以前在學術界中，極占勢力，自近世在岩石中間，發見鐳質 Radium 以後，知道地球的放熱量，尚有這種放射性物質的放熱來補給，因之對他就發生了懷疑，而生動搖現象來了。

二、地殼均衡說 Isostasy　從地質學者裘斯氏 Suess 的地殼構成物質說起來，地中的深所，雖是由鎳鐵的混合物叫做 Nife 的所構成。但是上方的地殼，分輕重兩種：一種是由硅素和鋁去做主成分的，叫做 Sial 質，質硬而較輕，分布在上面；一種是由硅素和苦土去做主成分的，叫做 Sima 質，質流動而較重，分布在下層。因之就有學說發生出來了。重的造成海底的凹所，輕的造成大陸高原山岳等的地形，海陸凹凸地形等的生成，實是因



第四十九圖　構成地殼的物質

爲地殼構成物質的比重較差而成的。再地上的物質，每因河川的侵蝕作用，而運到海裏頭去，但是下部的重物質，卻由海的方面而向陸的底部流動，隆起作用，卽因之而生，這也是地殼對於構造物質保持均衡狀態而生的作用，這就是地殼均衡說。

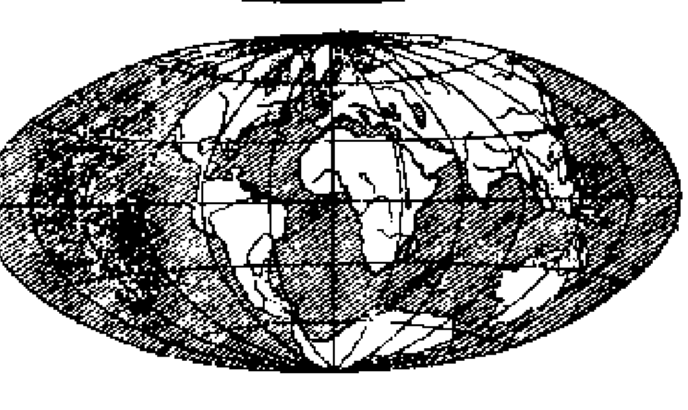
三、大陸漂移說 Theory of continental drift　這是德國近代地球物理學家威格尼氏 A. Wegener 的學說。這也是由地殼均衡的原理，和深海對大陸塊的關係而推定的。就是深海的底，Sima 質是向上直接露出的，陸方的 Sial 層、因爲蓋在 Sima 的上面，保持地殼的均衡。若是這種陸塊，一有水平力左右的時候，也能發生像冰山在深海底上那樣的移動。再把他褶曲山脈生成的解釋說起來，因爲南北美的大山塊，一向西方移動，因爲遇到太平洋底的抵抗，兩大陸的沿岸大山脈，就生成起來了。地球上除上面的向西移動以外，又有從極地向赤道方面的子午線運動，所以希馬拉雅和阿爾卑斯的大褶曲山系，就是爲

了這種運動而構成的。大陸漂移說的中間，最有興味的，就是南美大陸的分離。南美的大陸臺地，在百萬年以前，本是和非洲相連的陸塊，到了白堊紀的時候，中生地溝，就把兩大陸分開來了，後來逐漸向西移動，因之距離日增，到了現在，中間有南大西洋的橫在，隔得老遠的了。就是歐亞細亞格陵蘭和北阿美利加，到第四紀的初期，纔分成三個大陸塊

上部石炭紀

始新世

下部第四紀



第五十圖　大陸漂移說的說明

。這是最近凹凸地形生成說中最有興味的學說。

第二目　汀線的昇降

地盤的昇降　陸地的上昇運動，叫做隆起 Upheaval，下降運動，叫做沈降 Subsidence。人們對於陸地的緩慢昇降，內地除了三角測量以外，實在是不易觀察。海岸方面，不但是觀察起來，也甚容易，并且地形也非常簡單。隆起則海岸線退下，沈降則海岸線上侵，所以海岸方面對於水準面的位置變化，是可以從汀線的變化 The Change of beach line 推而知之的。這不是與我國桑田滄海滄海桑田的話很相符合的麼？

土地隆起的左證　（一）為露出線狀海蝕痕跡的海岸；（二）海岸段丘的存在；（三）海岸上有海岸洞穴的遺跡；（四）港灣水深減淺，港向後移，而海邊復生新港灣者；（五）海岸上的岩石，有穿孔貝海藻等的遺跡的；（六）河口有三角洲

Delta 的存在；(七)有口碑和歷史記錄等的左證。

土地沈降的左證　(一)英法德的近海，有森林遺跡的存在；(二)淺海底上發見人類或陸棲動物等的遺跡；(三)海面下能辨認他舊汀線的分布；(四)陸地減少，海岸線較前短少；(五)在河口有三角江 Estuary 的存在；(六)海底有漸次加深的形跡；(七)珊瑚的環礁，亦為土地沈降的一證；(八)口碑和歷史記錄的左證。



第五十一圖　森林遺跡

汀線昇降的成因　汀線的昇降，是由陸地的昇降而生變化的呢？還是由水準的昇降而生變化的呢？這也是一個很有興味的問題。

一、海面昇降說　這是瑞典的學者，把斯堪的納維亞的汀線變化，當做水準變化的學說。後來奧國的地質學家裘斯氏 Suess 是贊成這個學說的。本說的

主眼，謂海面的昇降，是由水準的變化而起的。這個學說有四大主要點：

A、地球因爲收縮的結果，發生密度的變化，但是要保持他的均衡狀態，不能不把水來移動，因之水準就發生變化起來了。

B、地球因爲自轉的結果，所以赤道部分的遠心力異常強大，所以水多聚在這個附近，水準不能不高，其他則水準就要低下來了。

C、極地堆積的冰雪，因爲他的引力，水準就發生出變化來了。

D、極地冰雪的增減，是對於地球的重心，要發生變動的，那水準也就隨之而變動起來了。

二、陸地昇降說　十九世紀的初葉，德國的地學家蒲霍氏 Buch 對於海面昇降說，有深切的反駁，主張汀線的變化，是由陸地的昇降而生成的。從本說的說明講起來，造山作用，把地殼的一部，隆起的時候，汀線就下降，反是地盤沈降的時候，這部的水準，就向上昇騰起來了。

前說雖有一般學者的主張，也有多少人的承認，但不能自圓其說的地方也很多。我現在把一個最顯著的例來講，就可以明白的了。地中海中的克里特島Crete，不是西岸汀線上昇，東岸下降的麼？像這樣近距離的地域，一方上一方下的現象，要說是基於水準的變化，這種理由，實在是不易找出的。信仰陸地昇降說的人來得多，就是這個理由。

第五章 陸地的變動(下)(外作用)

第一節 大氣的作用

風化作用 地表上的地殼，受了大氣中間水蒸氣和炭酸氣等的作用，和溫度的變化，岩石遂因之而生分解變質的現象，這叫做風化作用 Weathering。大概可分為二：(一)是機械的，凡水的冰凍作用，霜雪的作用，和為了氣溫的變

化，破壞岩石的作用，均屬之；(二)是化學的，凡因雨水的化學作用，和養氣及炭酸氣等的酸化作用，而岩石被他破壞的，均屬之。這種由風化作用破壞的物質，由自身的重量，而向低方下移的現象，這叫匍行 Creep，由是而成的急傾斜地，叫做鑛崖 Talus。

風蝕作用 Aeolian erosion　大氣流動的時候，挾了土砂岩片，所生的破壞作用，叫做風蝕作用。這種作用的強弱，純視：(一)風力的強弱；(二)所受作用的岩石性質如何；(三)土砂的乾燥和礫片的形狀而定的。風蝕所成地形的特徵，則如下述：

一、稜礫、三稜石　由風蝕作用所成的岩片，是有稜角的。

二、甌穴　挾沙礫的強風，成渦卷的時候，每在岩石面上破壞而成穴孔，和河流所成的甌穴相同。

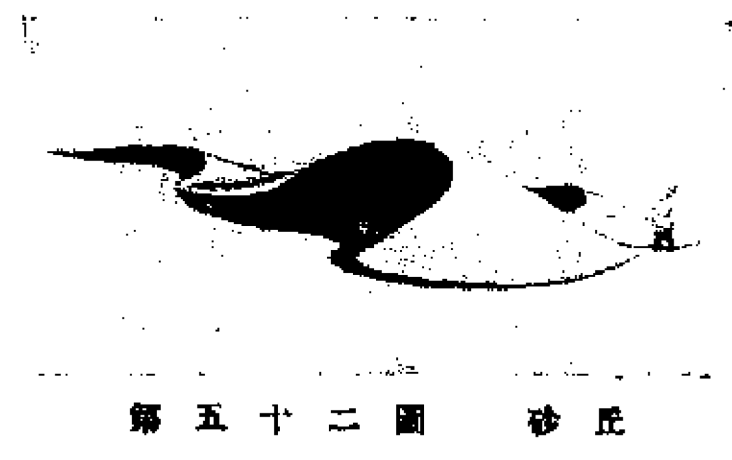
三、戰哨　密士失必河域中間，有哨兵樣的石柱地形，是由風蝕而成的，

叫做戰哨 Battle sentinel。

風的運搬堆積作用　風能把遠地的砂塵，運來而堆積的，這樣所成的地形，也有三種：

一、砂丘 Sand dune　風的運搬物，堆積而成的丘陵，叫做砂丘。砂丘的位置，是不固定的，移動的速度，雖因風的強弱，和砂礫的大小而有不同，但不論他砂丘是大是小，總是要移動的。砂丘又因生成地的不同，可分為二類：

A、海岸砂丘 Coastal sand dune　砂丘分布在海濱上的，叫做海岸砂丘。這種因為有一種植物能把砂留下來時，而次第堆積而成的。就是他高度的增加，也是來得很快，人們怕他移動，就設防砂林



第五十二圖　砂丘

而用人工的固定法去阻止他了。

B、內地砂丘 Inland sand dune　砂漠分布在內地上的，叫做內地砂丘。這種成立的動機，現在尙沒有研究出來。因爲砂漠裏頭，沒有森林來作把砂留下來的引子。有的人說，遇到了濕地，砂纔留下來而堆積的；有的人講，因爲土地的高低，能阻止流沙的運動，纔堆積下來的。總之這種砂丘的移動性，比了海岸砂丘，尤爲顯著。

二、黃土Loess　由黃色的細砂堆積而成的厚層，叫做黃土。化學成分，是各地不相同的。凝集力極弱，所以破壞起來也是非常容易。我國的北部，是著名黃土層的分布地域。關於這種的成因，有的說是冰成，有的說是湖成，後來經李希都芬氏 Richthofen 的調查，因爲（一）是不成層狀；（二）他的堆積，和土地的高低，一無關係；（三）岩片均有稜角；（四）傾斜地僅有一側的堆積；（五）中含陸棲的化石；（六）概爲多孔質等的種種原因，決定他在洪積期的時候，是

第五十三　甘肅的黃土層

由中央亞細亞的沙塵，因西風或西北風的運搬，逐漸堆積而成的。

三、砂漠 Desert　少雨地域，因大氣侵蝕而成的荒地，叫做砂漠。這也可以分成三類：

A、砂砂漠 Sandy deserts　這是由岩石經了風化剝削兩作用而成細粒的砂塵，被風運搬堆積而成的荒地。



第五十四圖　中亞岩砂漠的一部

B、礫砂漠 Congrameratic deserts　由粗大的砂礫，堆積而成的荒地。

C、岩砂漠 Rocky deserts　砂礫被風運搬

而至他地，所殘存的裸岩荒地。

第二節 雨水和地下水的作用

雨水及其作用 空中降下的雨水，約三分之一是蒸發的，三分之一是成流水的，三分之一是滲入地中的。雨水有器械的破壞作用，也有化學的侵蝕作用，對於地表的工作，也是不小。如堅硬的岩塊覆在粗鬆土中的時候，雨水的器械作用，能把岩塊上的掩覆部分，侵蝕而去之，結果矗立的柱狀岩塊，就露出地表上面，這叫做土柱 Earth pillar 。阿爾卑斯的的羅爾山 Tyrol 中，就是土柱分布的最著名地方。

地下水和他的運動 滲入地中的雨水，叫做地下水 Underground water ，在地下水水準以上的地層，叫做常水帶



第五十五圖 土柱的一種

Water table 。孔隙多水易滲透的地層，叫做透水層 Permeable strata 。這種大部分由砂礫所成的地層，因爲他有滯水的作用，又叫做滯水層。孔隙少像黏土或岩石那樣不易滲透的地層，叫做不透水層 Impermeable strata 。透水層位在不透水層的上部而滯水的，這是最爲普通。上下均爲不透水層而中爲透水層的時候，水的壓力，異常豐富，苟掘之得井，水可向上噴騰。地下水是在透水層的中間流動的，如果地層富多孔性，而水的自身壓力，又遇到大的時候，流動的速度也大，每日約在五十呎左右，否則僅在一二呎內外罷了。露出於地表外的地下水，可分成二種類：

一、人工的……井、鑽井　掘地到滯水層的時候，即得水，這叫做井 Well 。井中得水的深淺，純視地下水準的高低而定的。這是我們所習知的了。如水爲盆狀層，由四方向中央傾斜，而滯水層又在兩不透水層的中間，你假使掘到滯水層取水的時候，水就向地表上噴出來了，這叫做鑽井 Artesian well 。噴出

水的高低，每因他的壓力而有變化，就是水頭 Head 所供給的水，遇到減水的時候，壓力減而噴出力也就弱了。他噴出力和水頭的關係，從美國各種研究，所得的普遍結論說起來，每距水頭增加一哩，水的噴出高度，就要增加一呎。換一句話來說，和水頭約距百哩的鑽井，那水的噴騰高度，須達滯水層上百呎左右的了。

二、天然的……泉　地下水遇到斷層或侵蝕作用而露出於地表上的時候，叫做泉 Spring。所以泉每分布於地層斷絕的地方。

第六十五圖　鑽井

地下水的作用　雨水的中間，每含多量的炭酸瓦斯，或是向石灰岩等那樣的地層滲入，或是在地中流動的時候，遇到這樣的岩層，就生出溶解的化學作用來了。這樣的侵蝕，叫做溶蝕 Corrosion。地表上由溶蝕而成的漏斗狀地形，



第五十七圖 石灰洞

叫做石灰穽 Sink hole or Doline。更由穽中滲下的水，次第把地下的石灰岩層，溶蝕而成空洞，這叫做石灰洞 Limestone cave。洞中每因洞壁滴下的石灰水，因水分的蒸發，而成下垂的冰柱狀沈澱物，這叫做鐘乳石 Stalactite。洞底也有炭酸石灰的小突起，這叫做石筍 Stalagmite。若是兩者相合的時候，這叫做石柱 Stone-pillars。凡上面所述的因溶蝕結果，所成的種種特殊地形，叫做喀爾斯脫 Karst。

第三節 河水的作用

侵蝕作用 表水的破壞岩壁，叫做侵蝕作用 Erosion。河流的侵蝕，叫做

河蝕 River erosion 。河蝕又以上下左右的不同，而分爲二類：在上流和傾斜較大的地方，水急而向下侵蝕，這叫做下蝕 Deepening 。在中流和傾斜較小的地方，水緩而向側方侵蝕，叫做側蝕 Lateral erosion 。侵蝕力的大小，是純視水量的多寡，水勢的強弱，岩質的堅軟，和挾有砂礫的巨細而定的。至侵蝕作用所成的地形，也可分成二類：

一、由下蝕所成的地形

A、峽谷 Canon 這是由河谷的下蝕作用，所成兩岸懸崖絕壁的深谷，我國長江的三峽，就是他的好例。

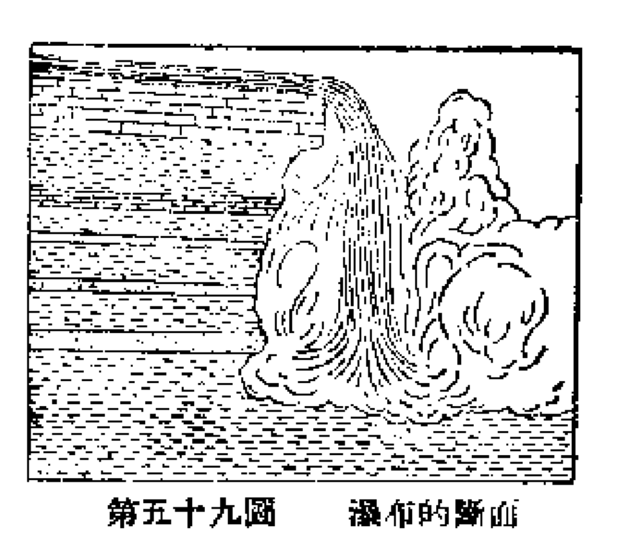
B、甌穴 Pot-hole 傾斜較大地域的河流，水的速力甚大，就是大的岩塊，也能搬動，來侵蝕河底，



第五十八圖 甌穴

一遇到了凹所，就成廻轉作用的侵蝕，所以這種地方，在年深月久後，就成圓形的穴孔，這叫做甌穴。

C、瀑布 Waterfall 河床傾斜將近垂直的時候，水卽由上直下，這叫做瀑布。斷層、岩脈、火山、陷落、冰河，和硬軟地殼所成的河床等，這就是河底傾斜相差的主要成因。



第五十九圖 瀑布的斷面

美國的尼亞格拉 Niagara，爲全世界著名的大瀑布，分南北爲二：北叫做馬蹄瀑 Horseshoe falls，年退二呎一吋；南叫做阿美利加瀑 American falls，年退六吋有餘。這種落口的後退，就可以知道他侵蝕力的偉大，也可以明

第六十圖 尼亞格拉大瀑布

自這就是瀑布自身死滅的前兆。尼亞格拉全瀑的水力，達四十五萬馬力之巨，所以水電業的發達，也就為北美各地之冠了。

D、急湍

Rapid　河床由堅岩漸次向柔岩下移的時候，水流是很急的，這叫做急湍。那就是瀑布死滅的遺跡。

第六十一圖　曲流

二、由側蝕作用所成的地形　河川到了中流和傾斜較緩的地方，一遇到岸壁等的抵抗物，即生反撥作用的侵蝕。如斯盛行側蝕作用的河川，每成不規則屈曲的S狀河形，這叫做曲流 Meander。把這種曲流說起來，和水流抵抗的場所，

第六十二圖　河流和造野作用

施破壞作用，反對的岸側，則施堆積作用，河道的屈曲愈甚，就是沿了河道所成的河成平原的面積也愈大。這樣講起來，側蝕和曲流，也可說他是造野作用 Planation 的了。

運搬作用 河流把水中的泥沙岩片，由甲地而運到乙地，這叫做運搬作用。河流的運搬力，和水速的六乘成正比例的，就是水速二倍的時候，運搬力就得六十四倍，三倍的時候，就得七百六十八倍，這樣一講。我們對於運搬力和水速間的關係，也可以明暸的了。不但如是，就是對於水量也是很有關係的，上流有岩屑的多量堆積，這就是水量缺乏的關係。講到岩片的比重，和形狀的如何？對於運搬力的大小，也有多少的影響。

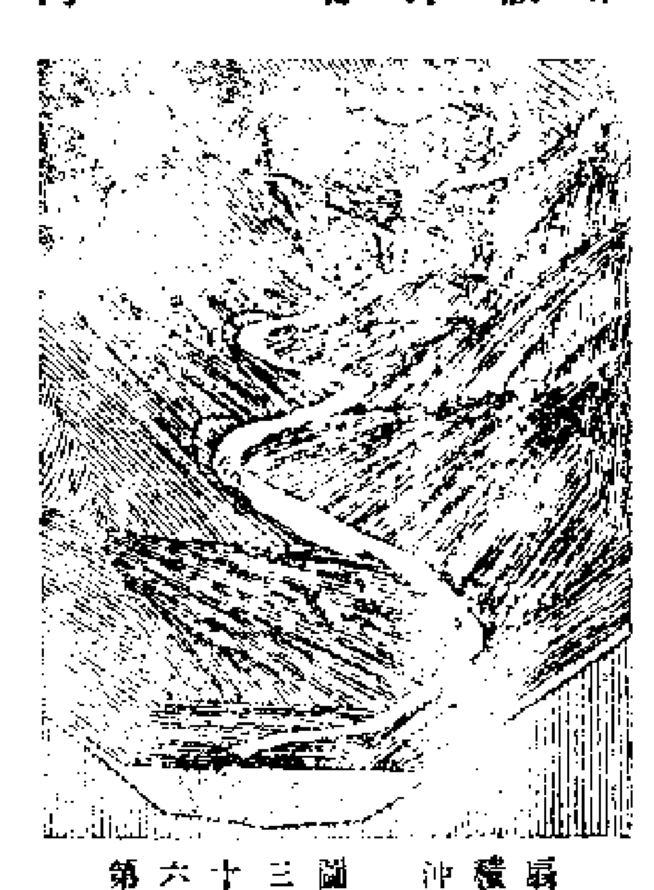
堆積作用 河流運搬的泥沙，因流速的減退，沈積而成新地的時候，這叫做堆積作用 Deposition ，這就是河流的建設作用。也有種種地形：

一、沖積扇 Alluvial fan 河水流出山地，突遇流速急減的時候，卻次第

堆積，近則量多，遠則分量逐漸減少，構成扇形的平原，這叫做沖積扇。我國開封以東的黃河沖積地，不是以世界的大沖積扇著名於世的麼？

二、氾濫平野 Flood plain

這是河岸兩側，由氾濫所成的河岸平野。如爲了水的減退而成的河成段丘 River terrace，也可歸入這種氾濫平野中間去的。



第六十三圖　沖積扇

三、三角洲平野 Delta plain　河口上所成三角形的沙洲，叫做三角洲平野，這是由上流運下來的泥沙，堆積在河口上面而成的。但對於（一）海底線；（二）沈積物多；（三）潮流穩靜；（四）沿海流弱和地盤的隆起等項；尤爲三角洲



第四十六圖 尼羅河三角洲

構成的必備要件。當初希臘人對於尼羅河 R. Nile 11 的埃及地域，因爲他成△文字的形狀，所以叫他爲 Delta，但是到了現在 Delta 一字，已變成河口新堆積地的總稱了。現在三角洲的種類，可分爲三：

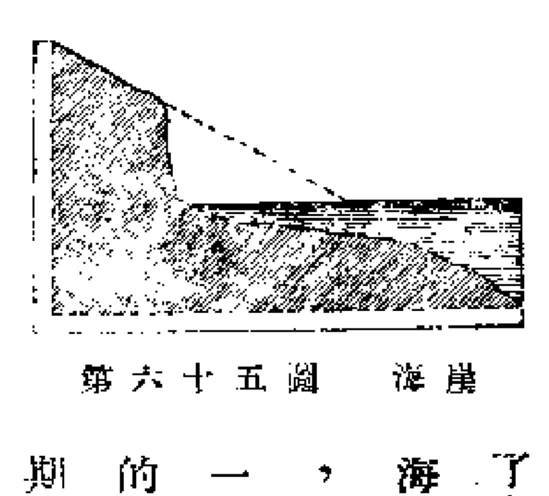
A、堆積三角洲 Infilling delta 這是像尼羅河那樣逐漸堆積所成的三角洲平野。

B、突出三角洲 Projected delta 這是像美國密士失必河口那樣如手指狀向海中突出的三角洲平野。

C、堰塞三角洲 Checked-up delta 這是像我國黃河那樣把潟湖海灣填塞而成的三角洲平野。

第四節 海水的作用

海水的破壞作用　海水的破壞作用，叫做海蝕 Marine erosion。這是因潮汐、波浪的強度，和陸形及岩石的性質而有異同的。海蝕作用，能把海岸的陸地來破壞，使海岸線向後退卻，這是海邊常有的現象。海岸如爲堅岩所構成，海水又有磯波 Surf 的時候，海岸的岩石，無論怎樣的堅硬，總要受到極利害的侵蝕作用，而成種種的奇景。從他的侵蝕步驟說起來，海水先沿了岩石的節理 Joint，鑿成海洞 Sea cave，這樣一來，突出海中的岩塊，就成一天然橋 Natural bridge 的地形來了。再經過了長期的侵蝕以後，海洞的上



第六十五圖　海崖



第六十六圖　分離島

層，到了不能支持自身的重量，就向下陷落，而成了分離的島嶼，這叫做分離島 Stack。那時的海岸，就成了絕壁的海崖 Sea-cliff。等到崖下受了堆積物，海水的侵蝕力，就次第衰弱，而成海岸段丘 Coastal terrace，這就是從海蝕作用相反結果而生成的。

海水的建設作用　海岸破壞而成的砂礫，和河川運下的泥沙，每因潮汐或波浪的運搬，堆積在海中的深所也有，堆積在海岸旁邊的也有。至於後者所成的地形，大概可以分成二種：

一、**由岸壁破壞物所成的新陸地**　若是海岸的地形，兩端有陸塊突出，中成凹入的灣海的時候，這叫做崎 Head 的部分，易受海水的侵蝕，由此所得的砂礫，逐漸向灣中堆積，而成灣頭濱 Crescent or bay-head beach 的地形，這是岩石海岸常有的現象。若是碰到海岸近處，有小島橫在，而兩側又發生相反對方向的沿岸流時，那麼島和主陸，就由中間的砂濱連起來了。這叫做陸連島

Land-tied island。中國山東省的芝罘島，和歐洲西南端的直布羅陀

第六十七圖　濱頭灣



第六十八圖　陸連島

Gibrator，就是由這種作用構成的。

二、由河川運搬物所成的新陸地　河川的運搬物，是每向河口外的海洋中而運搬的，若是這種運搬力，一遇到定風所起沿岸流的運搬力，兩相接觸的時候，兩者間的運搬物，就在兩力相均衡的地方，堆積下來了。由這樣造成和大陸相連的細長帶狀地，叫做砂嘴 Sand-spit。砂嘴中間包圍一部份的海水，叫做瀉湖 Lagoon or haff。若是

第六十九圖　砂嘴的生成

砂嘴延長，而成兩端均和主陸相連的地形，就叫做砂洲 Sand bar 了。歐洲的波羅的海沿岸，是世界砂嘴地形最發達的地方。

第五節　冰河的作用

冰河的發育　高山或是高緯度的地方，氣溫是很低的，在攝氏零度以下的地方，尤不在少數。所以這種地方下降的雪，是終年不融解的，這叫做萬年雪 Firn。萬年雪下端的境界線叫做雪線 Snow-line。此線以上的萬年雪，爲粒狀組織的冰河冰。冰河冰每因自身的重量，向下移動，而呈流動的狀態，叫做冰河 Glacier。冰河的形狀，又因爲冰量和地形的不同。而分成二類：

一、阿爾卑斯式冰河 Alps type　由溪谷上端雪原發源的冰河，沿了溪澗下行，大抵到雪線以下，卽行消滅的，叫做阿爾卑斯式冰河。每分布於中緯度的山地上面。

二、格陵蘭式冰河

Greenland type 冰河就到了平野上面，也不消滅，反構成廣漠的冰原 Icefield ，或入海而成冰山 Iceberg 的，這叫做格陵蘭式冰河。高緯度的冰河，都屬於此類。

第七十圖　阿爾卑斯山中的冰河

冰河的侵蝕作用　冰河的侵蝕作用，叫做冰蝕 Gracial erosion 。他的作用，大概可分為二：（一）是主為冰塊和岩石間的狹義的冰河作用 Glaciation ，（二）是主為熱則膨脹冷則收縮的迸裂作用 Riving，前者又分成二種類：(a)是冰

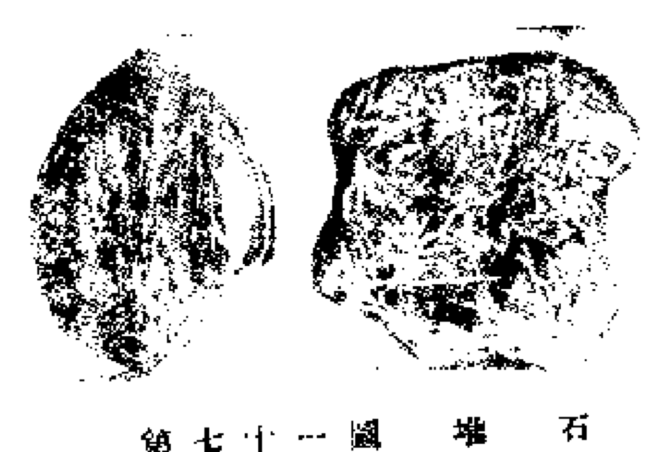
塊中間所挾的岩屑，和岩石面接觸而生的研磨作用 Scouring，所以人們看到擦痕的來踪去跡，就可以知道往昔冰河流動的方向的了。(b)是冰河底部，每因壓力的變化，時解時凍，當他冰凍的時候，把岩石一同冰結，因是而發生破壞並且運搬的拖取作用。這兩作用的效果，實在是比水蝕作用來得大，并且下蝕側蝕是同時舉行的，所以冰河的河床，常把U字谷 U-Shaped valley 形的遺跡，來把我們作考查的左證的了。他侵蝕而成最顯著的地形，有下述的二種：

一、圈谷 Kar or cirque　高山地方，因冰蝕作用，所成圓形盆地狀的窪地，叫做圈谷。往昔為冰河的頭部，現在每成溪谷的水源地。若是幾個圈谷互相接連的時候，那麼四周的山形，每成矗起的尖峯，這叫做圈谷峯 Karling 。換一句話說起來，這就是以前冰河時代萬年雪盆的所在地。現在美國西部的高山上面，很多這種實例。

二、懸谷 Hanging valley　冰河的本流規模大，所以侵蝕力強，支流則小

而且弱，因之本流的冰河床，每較支流來得低，當冰河消滅，這本支流的合流場所，就成了懸崖了。這樣倒懸的溪谷，叫做懸谷。

冰河的運搬和堆積作用　冰河進行的時候，在他底部和兩側侵蝕而得的岩片、砂礫，叫做堆石 Moraine。堆石又因位置的不同，而有種種的名稱。在冰河底的堆石，叫做底堆石 Ground moraine，每多搔痕 Scratch 可以供人辨認。若是從側壁侵蝕下來，而落在兩側的，這叫做側堆石 Lateral moraine。冰河如為兩流相合的時候，那麼兩流的內側側堆石，合而為一，就在冰河的中間，排成一列的了，這叫做中央堆石 Medial moraine。側堆石和中央堆石，都堆在冰河的表面上的，所以他的總名，叫做表堆石 Surface moraine。但冰河自身又以壓力和氣溫的變化，所以多縱



第七十一圖　堆石

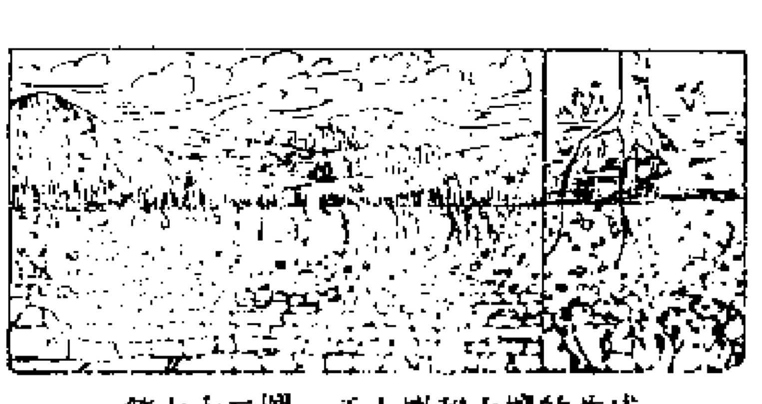
橫的裂罅。因之表堆石每每沿了裂罅，向內落下，若是不到底的，這就叫做內堆石Inner moraine。冰河次第的下流，若是到了平均氣溫攝氏五度乃至六度的地域，冰塊就融解而成河流，那麼不論他是表堆石、底堆石、內堆石，都在冰河的末端，統統堆積起來了。這叫做終堆石 End moraine。像這種堆石和其他冰河的運搬物，堆積而成的地層，叫做冰河成層 Gracial sediment。這就是冰河時代冰河末端的表示。又這種地方，每多堆石所構成的橢圓形小丘，叫做冰堆丘 Drumlin。德國的北部，是很多這種冰堆丘的分布的。

第六節　生物的作用

生物的作用　陸上地形的變化，是和大氣流水等的作用，很有關係，幷且爲地形變化的主要動力，這是在上面已經講過的了。這個以外，還有生物就是動植物的作用，看起來雖是很小，若從積年累月的來講，那就大了。從陸上生

的營力來看，雖甚微弱，如從海洋底的堆積物來講，不是對於地殼的構造，也有偉大的工作的麼？

植物的作用　無論那種植物的根，總是深入到岩石的裂罅中間去的，他就在中間施行器械化學兩作用，去做破壞的工作，他的破壞營力，竟和楔的作用一樣。有的人講，就是碗頭的根，有面積一平方吋的時候，也有二三百磅的壓力，這不是很駭人聽聞的麼？就是地衣蘚苔等那一類的小的植物，在岩石上面繁殖，也能保持他的水分，去促進岩石的分解。一到了枯死腐敗，中間又發生出炭酸氣等的種種有機酸來。因之岩石受了他種種的作用，起初是成亞土壤 Sub soil ，後來就成了土壤 Soil 。世界上各地的土壤厚層，不是大半都由這種作用而構成的麼？現在法國的



第二十七圖　亞土壤和土壤的生成

對於阿爾及利亞 Algeria 的南部，美國對於大盆地 Great Basin 的乾燥地域，掘鑽井來取水，復培植森林來改變土質，變換氣候，這不是利用植物的勢力，希望多得耕地的麼？世界上的著名黑土帶 Black soil belt，就是多量的腐植土所構成的，這不過就地面上的腐敗植物講罷了。若是埋在地中或是水底的下面，因為這種地方，游離水素的供給，是很不充分的，一遇到了分解的時候，一部分的炭素，雖生成沼氣和炭酸等的種種炭化水素 Hydrocarbon，大部分是仍舊殘留在下面，這種作用，叫做炭化 Carbonization。人類日常所用工藝原動力的煤 Coal，就是由這種作用構成的。從這樣講起來，植物的作用，那裏還可以小覷他呢？

動物的作用　動物對於地殼的營力，是比了植物，尤為顯著。野兔海貍鼴鼠。和海中的穿孔介，破壞岩石，疏鬆土層，那是人們常見的事，不過人們不大注意罷了。就是小小的蚯蚓，他的食土排土的工作，就他輸出的土粉起說來

，平地上面的厚度，一年裏頭，得二•五糎的十分之一，十年裏頭，得二•五四糎，六十年間，就要得到三米餘了。年深月久以後，他作用怎樣的偉大，也可由此推測，這是有名的達爾文氏 C. Darwin 的實驗。他如海鳥的糞，堆積而成的鳥糞層 Guano ，對於人們的貢獻也是很大。概括的說起來，下等動物的作用，比了高等動物來得偉大，海中動物的營力，是比了陸上動物來得顯著，讓我舉出一二種的例來講，就可以明白的了。

一、有孔蟲 Foraminifera 的營力　海底裏頭，無論是什麼地方，都有石灰質的軟泥 Ooze 覆在上面，這是由單細胞動物的有孔蟲遺跡堆積而成的。尤其是叫做球形蟲 Globigerina 所成的軟泥，他的堆積地，幾占海洋面積的三分之一。再從現在各地分布的石灰岩層 Limestone strata 來講，不是由這種有孔蟲遺骸堆積而成的麼？那麼，這種單細胞動物的營力，又豈能小覷他的呢？

二、珊瑚蟲 Coral polype 的營力　動物中間分泌石灰作用最顯著的，當推

造礁珊瑚蟲。他的繁殖，是有種種條件來限制的：(一)生育地域的海水平均溫，須年在攝氏二十度以上；(二)水溫的較差 Range，須在七度以內；(三)水深須在四十米以下；(四)海水須靜穩清潔，又須保持適當的鹽分。因為這個緣故，所以珊瑚礁的分布，祇限於赤道南北各十八度緯度的海洋中間，或是暖流經過的地方。中以南太平洋為最多，其數在三百以上，所以特叫做他是珊瑚海 Coral sea。至於珊瑚礁的種類和他的成因則如下述：



第七十三圖 珊瑚岩塊

A、珊瑚礁的種類。

1. 裾礁 Fringing reef 珊瑚蟲在陸地緣邊高潮低潮間的汀線上繁殖，

第七十四圖　珊瑚堡礁的平面

而成陸塊的裾狀地的，叫做裾礁。這種地方，珊瑚蟲大牟是死的，他面陸的部分，純是珊瑚蟲的遺骸堆積而成的岩石。生存的珊瑚蟲，因爲養分供給的



第七十五圖　熱帶的珊瑚礁

關係，都趨在面海的部分去了。

2.堡礁 Barrier reef 位在距岸稍離的遠所，礁和主陸間有內海存在，而成堡壘狀的，叫做堡礁。澳洲東北岸的大堡礁 Great barrier reef，有千哩多長，幅的廣度，十哩乃至九十哩

不等，西側的礁湖，最深處達二百四十呎，東側面洋的斜面，深度卻在一千八百呎以上。那麼，堡礁地形的大概狀況，我們也可就此類推的了。

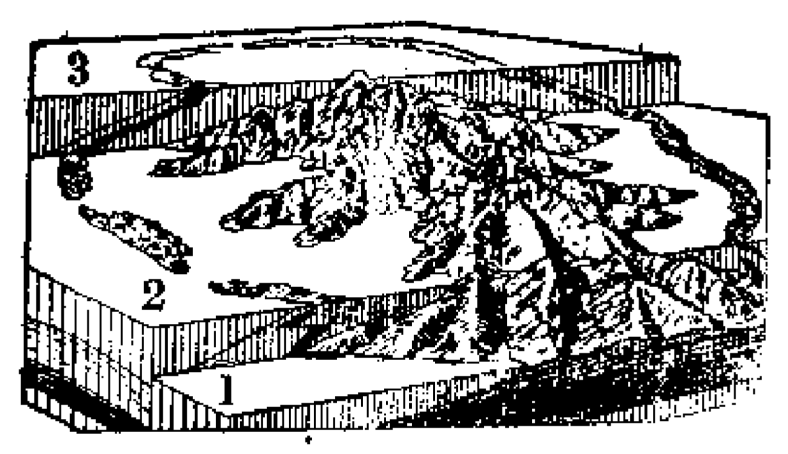
3.環礁 Atoll　珊瑚礁成環狀或不規則的圓形，而中抱礁湖 Lagoon 的，叫做環礁。環礁的內側傾斜小，外側傾斜大，和堡礁是大略相同的。

這種環狀的礁，大抵是不完整的，總有一次或數次的斷絕部分，這個說是在裾礁時代河口的所在地，因為淡水的關係，礁不發達，就成了多數的缺口地形了。

第七十六圖　環礁的平面

B、珊瑚礁的成因。

1. 地盤沈降說 Subsidence theory 關於珊瑚礁成因的學說，是很多的，但是進化論者達爾文氏C. Darwins 的地盤沈降說，到了現在，猶爲一般學者所承認。珊瑚蟲的生成，水深須在四十米以下，但是太平洋中百米以上的深所，尚有珊瑚礁存在，這是爲了什麼緣故？并且珊瑚礁總是內側的傾斜緩，外側的傾斜急，這又是什麼原因？氏對於這兩點上，特別注意，就聯想到裾礁堡礁環礁的生成，是互相關聯的。謂：「造礁珊瑚蟲，是喜歡淺海的，所以起初必定在海岸附近，因之而成裾礁。等到陸地和海底緩慢沈降的時候，珊瑚蟲因生存的關係，就向上分裂，而成堡礁。等到島的陸地



第七十七圖 (1)裾礁時代 (2)堡礁時代 (3)環礁時代

，沈降到海面以下，堡礁就變成環礁了」。並且說：

a 礁湖內的島嶼，就是以前陸地的遺跡。

b 礁的內側傾斜較緩的原因，是以前陸地沈沒在水面下而成的湖底，當然是水深不大，傾斜也是不急的。

c 排列成脈狀的珊瑚礁，是成生在以前的山脈上面的。

2.海中臺地說 Elavation or plateau theory　這是麥勒氏 J. Murry 參加察楞澤號 Challenger 世界航海後所發明的珊瑚礁成因說。謂：「裾礁一生了以後，面洋的部分養分較多，所以蟲的發育也較易，等到內方死滅的時候，就生出堡礁來了。如中央的陸地，受了海蝕的破壞，那麼就成了環礁。並且大洋中的海中臺地，或是火山噴出物的堆積地，苟適合於珊瑚蟲的發育條件，也能在上面繁殖的，遺骸逐漸堆積，那麼就逐漸露出水面，這就是我們所叫做的珊瑚礁。又因爲養分總是外側多而內側少，所以外側

的珊瑚，異常發展，而內側因生存不適的關係，那就死滅而成礁湖了。大洋中間，每多分布成不規則圓形的環礁，就是爲了這個原因。

3. 冰河制限說 Gracial-control theory　這是最近美國哈佛大學教授寶勒氏 R. A. Daly 的珊瑚礁成因說。他說：「冰河時代，高緯度有大冰原的關係，水就被他吸引到極地方面去的，卻是不少，因之熱帶地方的海水面，比了現在，總要低到一百八十呎以上。這個時候，寒波又時時來襲，所以珊瑚蟲的發育，也就停止，同時又因海中的島嶼，受了海蝕作用，構成現在環礁堡礁生成基礎的平坦面。後來冰河時代過去了，氣溫上昇了，冰也成了水了，海面也回復了原來狀態了，珊瑚蟲就在這個時候，急激的發育，和海水面一同上昇。島的陸地，若是全沒在水中的時候，就成環礁，否則就成堡礁，裾礁乃是後來發育而成的」。並且說：「南太平洋埃里西羣島 Ellice Is 中的佛那佛的環礁 Funafuti atoll，可以助他學術上的說明，

因爲此礁湖底的深度，略略相等，這就是平坦面的表示，也就是波浪侵蝕和珊瑚蟲建設作用的證明」。氏說發表了以後，同大學教授大衛斯氏 W. M. Davis 是主張達爾文氏的沈降說的，就發表論文，說裾礁和本島間的臺地，以及沈水谷 Drowned valley 的存在，實爲沈降說的左證，並謂賓勒氏的冰河制限制說爲不足信。因之兩氏間時有論戰，實爲今日學術界對於珊瑚礁成因上的很有趣味的問題。

第三篇 海洋地理學

第一章 海洋的區分

總說 地表的面積，陸得四分之一，水得四分之三，海洋怎樣的大？我們也可以明白的了。我們的人類，因爲常住在陸面上的，所以不甚去注意他的作

用，自從近世遠洋交通以來，把他當做交通的孔道，因之海洋的研究，也和陸地一樣的重視。他的面積形狀，海底的凹凸地質，以及海水的深淺，溫度的高低，動搖的狀態，知道不是和人類直接有關係，就是間接有影響的了。所以海洋地理，也占地理學上的一個重要位置。

學術上的海洋分類

一、獨立海 Independent sea　成生極古，面積廣大，區分一定，而又有潮汐波和獨立海流系統的海洋，叫做獨立海。所以從世界的海洋講起來，具有這樣條件的，祇有太平大西印度三洋。就是北冰南冰二洋，雖有洋的名稱，但從學術上來說，就不能稱做是獨立海的了。

A、太平洋 Pacific ocean　在三大洋裏頭，當推他為最大，當麥哲倫 Magellan 在十六世紀初葉航行世界的時候，途中由南美南端的德爾佛伊哥 Tierra del Fuego，到斐律賓羣島，百餘日間，沒有一次遇到暴風，所以就把

太平二個字，來做他的名稱的了。東西狹而南北長，西有亞澳兩洲，東有南北兩阿美利加，北有白令海峽 Bering strait 和北冰洋相通，南方的境界線極不明瞭，面積共得六千七百六十九萬九千六百三十方哩。

B、大西洋 Atlantic ocean 大西洋本來叫做是北海 Maar der Norte ，到了十八世紀，荷蘭人范倫氏 Bernhard Vahen 纔稱他是大西洋，後來就變了世界的通稱了。南北長而東西的形狀極複雜，大體成S狀。東有歐洲非洲，西有南北兩阿美利加，南北兩方的境界，均不明瞭，面積共得三千四百三十萬一千四百方哩，僅得太平洋的一半。

C、印度洋 Indian Ocean 印度洋的北東西三面，有亞澳非洲包圍，實在是一個灣狀的大洋。非洲南端的阿古拉斯岬 Cape Agulhas ，是他和大西洋的境界地，塔斯馬尼亞 Tasmania 南端的西南岬 S. W. Cape ，是他和太平洋的境界地，南部非常廣大，所以在南緯的四十度以南，特別叫做他是南大洋

Great Southern ocean。面積共得二千八百六十一萬五千六百方哩，僅得太平洋的五分之二強。

二、附屬海 Dependent sea 成生較新，面積狹小，海深不著，劃分不定，沒有獨立的洋流系統，而處處受河水的影響的，叫做附屬海。這又分成下述的四種類：

A、地中海 Enclosed sea 深入陸地，祇有一個或數個海峽和外洋相通的水面，叫做地中海。歐亞非三大陸間的地中海 Mediterranean Sea，就是這類海的標式。

B、緣海 Fringing sea 沿大陸的海岸，又有列島或半島所成境界海水面的一部分，叫做緣海。又分為二種類：和山脈平行的緣海，叫做縱緣海，例如我國的東海。和山脈的走向，成直交狀的，叫做橫緣海，例如歐洲的北海。

C、灣海 Gulf or bay 成半圓形，或不規則的圓形，而有口向外海開放的，這叫做灣海。我國的渤海，就是這個好例。

D、間海 Channel 陸地間的海洋狹小部分，而又做聯絡兩大水圈的作用的，叫做間海。一稱海峽。例如我國的渤海海峽，臺灣海峽者是。

海洋的成因 從獨立海的成因說起來，那就不能不談到造山作用了。已詳敍在上面，所以不再贅述。至於附屬海的成因，那可分成下述的二類：

一、氾濫海 Sea of transgression 土地全體下降，或由海面上昇，因之陸地的低所，遂由海水氾濫而成的水圈，這叫做氾濫海。我國的東海黃海，歐洲的北海波羅的海，都是由這種原因構成的。

二、浸入海 Sea of Ingression 因陸塊的陷落，海水浸入而成的水圈，這叫浸入海。溝狀陷落而成的紅海，鍋狀陷落而成的墨西哥灣 Gulf of Mexico，都是浸入海的好例。

第二章　海底的地形和深度

海底的地形　從今日海底測量的結果說起來，海底的凹凸，也是異常複雜的，有丘陵山岳的分布，差不多和陸上相同，但是沒有像陸地那樣有各種外力的侵蝕作用，所以除了海底火山的破裂處，珊瑚礁的分布地，以及地變作用所成的斷層地域等以外，傾斜總是緩慢，所以海底裏頭，像陸地的峻峯絕壁那樣地形，是沒有的了。海岸附近二百米（六百六十呎）以內深度的海底，傾斜是異常緩慢的，實為大陸緣邊的一部分，這叫做陸裾 Continental shelf。陸裾以外，每成急傾斜狀，那就到了真的海洋區域了。這種深海的地形，從簡單的說起來，可以分成二種類：（一是海底的高所 Elevation，這種以區域廣，高度大，四周勾配稍急的海中臺原

深海　陸裾　海岸　大陸

第七十八圖

Plateau 爲最多，北大西洋中間的電信臺地 Telegraph plateau，就是他的一例。(二)是海中的低所 Depression，中以狹長急斜海底最深處的海溝 Deep 爲最著名。這個每分布在海陸交界地方，從近代各國派遣艦隊測量各大洋的深度以來，發見的已不在少數，現在把九千米以上的深海溝，表述於下：

名稱	深度(米)	位置
恩登海溝 Emden deep (一)	一〇，七九三	位於民答那峨島南方的西里伯海中
豆南海溝 Tonan deep (二)	九，九五〇	位於日本小笠原島與八丈島間的東北方
斐律賓海溝 Philippine deep (三)	九，七八八	位於斐律賓羣島的東方洋中
尼洛海溝 Nero deep (四)	九，六三六	位於馬利拿羣島的東南方
日本海溝 Japanese deep	九，四三五	位於日本的東北
刻馬得克海溝 Kermadec deep (五)	九，二四七	位於新西蘭的東北

東加海溝 Tonga deep	九，一八四	位於東加羣島的西方洋中
新不列顛海溝 N. Britain deep	九，一四〇	位於新不列顛羣島的東方洋中

備註

(一)一千九百二十六年由德國的巡洋艦恩登號 Emden 所發見

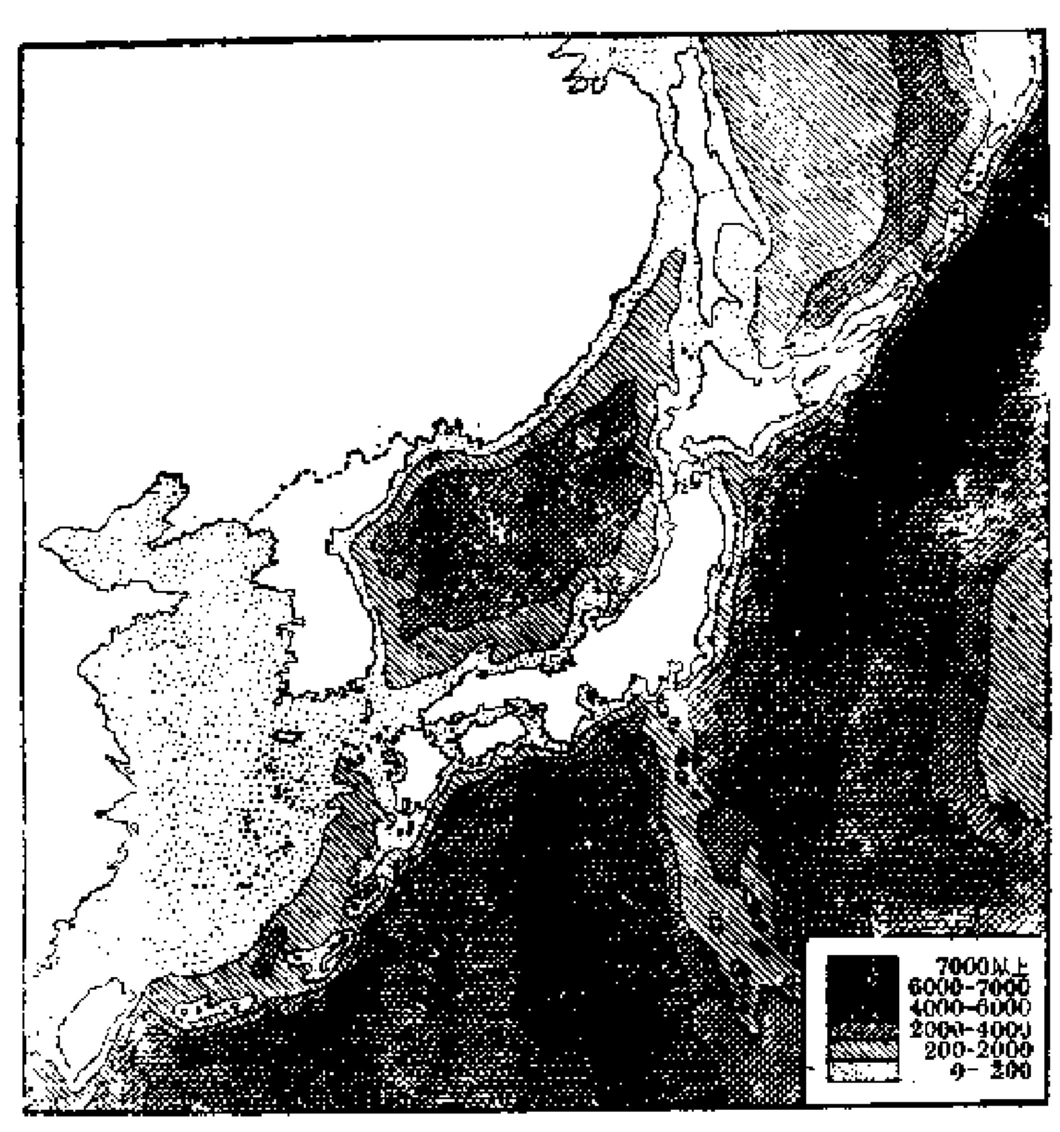
(二)一千九百二十六年十月由日本軍艦滿洲號所發見

(三)一千九百十二年由德國測量船普倫納得號 Planet 所發見

(四)一千八百九十九年由美國軍艦尼洛號 Nero 所發見

(五)一千八百九十五年由英國探險艦彭琴號 Penguin 所發見

大洋的深度　再從各大洋的平均深度說起來，太平洋得四千一百米，印度洋得三千九百米，大西洋得三千八百五十米，全世界海洋平均得三千六百米，所以太平洋不但是面積最大，就是深度也要唯他獨尊的了。再從各大洋的平均深度，和陸地平均高度七百四十米的比較起來講，卻是要大五倍，但是陸海的



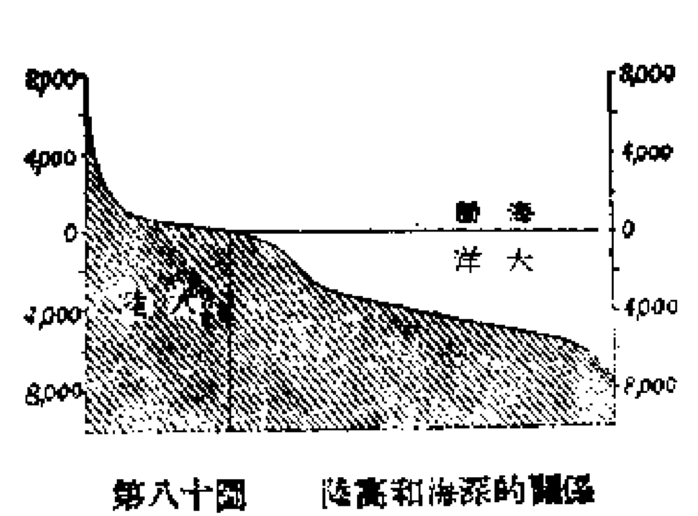
第七十九圖　日本附近的海深

面積，爲一與二・五的比例，假使削平陸地的全部，來掩埋海洋，他的平均深度，還有二千四百米的海深。

太平洋的海底地形

太平洋爲世界最大的海洋，所以世界最深的海溝，也存

在這個大洋裏頭，不但如此，珊瑚礁和火山島的羣集，也是他的特徵。東部南北美沿岸的海底，海深較小，島嶼亦不多，間有海溝散布。南部爲新西蘭 New Zealand 智利間的廣域，中有海中臺原存在。西部爲亞洲沿岸的海底，綠海範圍的水深甚淺，成陸棚地形者最多數，外側爲多數著名深海溝的分布之所，我們祇要一查上面所列的海溝表裏頭，就可以知道的了。中部羣島甚多，這種都分布在海中臺原上面，所以島嶼的四周，海深是不大的。若是把臺原的周圍來講，也是深海溝的分布地方，上表中的尼洛海溝 Nero deep 劉馬得海溝 Kermadec deep 東加海溝 Tonga deep 新不列顛海溝 New Britain deep ，這不是很顯著的例證麼？



第八十圖　陸高和海深的關係

大西洋的海底地形　古代的歐洲人士，把大西洋的四周，當做淺海，以爲

中央有最深的部分，成溝狀的分布，但是到了現在，經過精密的測量以後，知道事實卻和以前的理想相反。大西洋的中部，有海底山脈存在。北自冰島 Iceland 起，南至透利斯探達昆雅 Tristan da Cunha 間，有S狀的陸起帶，赤道以北，叫做達爾芬山脈 Dolphin ridge ，以南叫做察楞澤山脈 Challenger ridge。又英倫三島冰島和紐芬蘭 Newfound Land 間，有廣大的海中臺原，為新舊兩大陸海底電線匯集的地方，所以叫做他是電信臺地 Telegraph plateau 。深海所多分布在中央山脈的兩側，但深度的大，實不若太平洋的顯著。西印度羣島東北方的波爾多黎各海溝 Porto Rico deep ，得八千三百米，要算是大西洋中的第一深海溝的了。

印度洋的海底地形　印度洋的海底，從印度半島的南端，向西南延長，南迄馬達加斯加島 Madagascar 間，也有叫做中央海底山脈 Central submarine mountain 的。本洋中間的羣島，都分布在這個上面。南大洋 Great southern ocean

的海底，在南緯五十度和東經七十度到同經一百四十度間的附近，也有廣大的海中臺原，這叫給爾古倫臺地 Kerguelen plateau。印度洋的最深處，據現在的調查所得，是在爪哇南方的巽他海溝 Sunda deep，得七千零二米。

第三章 海底的沈澱物

海底的沈澱物 從大洋的海底來講，岩石直接露出的地方，是很少的。大抵上面總是埋積了種種的物質，這叫做海底沈澱物 Marine deposits。這種沈澱物，有的是由火山噴出物堆積而成的；有的是隕石的灰燼，從他天體上而下落的；有的是由陸地上的河川運搬而來的；有的是海洋中的生物，死亡後，從他們的遺骸堆積而成的。就是這種物質的分布，也因距陸遠近的關係，而分出種種的種類來的。

沿岸沈澱物 海岸附近的海底沈澱物，叫做沿岸沈澱物 Littoral deposits。

這種物質的原料，是從陸地上得來的，所以又叫做他是陸成沈澱物 Terrigenous deposits 。凡河川的運搬物，風送的沙塵，火山的噴出物，海蝕而成的大小岩塊和砂礫，以及沿岸生育的生物遺骸，都屬在這一類內的。砂礫離海岸愈遠，也愈細小，這是他的特徵。

近海沈澱物　海深在二百米到二千四百米間的海底沈澱物，叫做近海沈澱物 Hemipelagic deposits。中以青泥 Blue mud 赤泥 Red mud 綠泥 Green mud 等爲最普通。若是在熱帶亞熱帶地方，我們那就可檢查到石灰土 Calcareous mud 火山泥 Volcanic mud 珊瑚泥 Coral mud 等的沈澱物了。

遠洋沈澱物　從地學上的區分說起來，深度在二千四百米以上的海底沈澱物，叫做遠洋沈澱物 Pelagic deposits 。這又可分成二類：

一、**淺淵沈澱物** Epilophic deposits　這是由海中小有機物的殼和骨骼所構成的沈澱物。其中最主要的，就是下述的三種：

A、球形蟲軟泥 Globigerina Ooze 這是含有多量球形蟲的石灰質泥土。主產於大西洋，印度洋次之，太平洋祇限於南部。

B、翼足蟲軟泥 Pteropol Ooze 這是含有多量翼足蟲的石灰質泥土。主分布於熱帶地方的島嶼附近。并且分布區勢甚狹，成點狀或帶狀的散在，若從大洋的分布來講，當以大西洋爲最多，印度太平兩洋次之。

第八十一圖 軟泥

C、硅藻軟泥 Diatom Ooze 這是含有多量硅藻的泥土，每分布於寒帶的海底，尤其是南緯五十度以南的地方，幾繞極而成環狀。如從大洋別講起來，則以印度洋爲最多，大西太平兩洋次之。

第八十二圖 球形蟲軟泥

二、深淵沈澱物 Abyssal deposits　主爲赤色黏土 Red clay。大都是中間不含有小有機物的。也可分成下述的二類：

A、赤色深海黏土 Red-deep-sea Clay　這是赤色的純粹黏土。因爲中間很多酸化鐵，所以呈赤色。又因爲他的分布的大洋底是很廣的，也可以說是四千米以上深淵的特有沈澱物。太平洋爲最多，印度洋次之，大西洋最少。

B、放射蟲軟泥 Radiorarian Ooze　形狀顏色雖和上述的相同，但是中間含有百分之二十的放射蟲遺骸，故名。他的分布區域，當推太平洋爲最



第八十三圖　海底的生物

廣，印度洋次之。但是大西洋方面，卻沒有找到這種的泥土，這是一件很奇異的事實。至於三大洋裏頭，各種沉澱物面積的百分比，則如下表：

類別＼大洋名稱	太平洋	大西洋	印度洋	三大洋的平均數
沿岸沉澱物	○·六	五·七	四·五	二·八○○
近海沉澱物	八·三	一七·一	一五·五	一二·二○○
遠洋沉澱物	九一·三	七七·二	八○·○	八五·○○○

第四章 海水的性質

第一節 海水的鹽分

海水中間的鹽分 海水是帶有鹹味和苦味的性質，那是幾乎沒有人不知道

的，這就是因為海水中間，有鑛物質鹽分溶解在內的緣故。由化學上的定量分析所得海水中鹽類各成分的比例，這叫做鹽分 Salinity 。一千瓦裏頭海水中主要鹽類的鹽分，可參考下表：

鹽　類	化學符號	千瓦海水中的鹽分（瓦）	全鹽分的百分率
食　鹽 Sodium Chloride	$NaCl$	二七・二一三	七七・七五八
鹽化鎂 Magnesium Chloride	$MgCl_2$	三・八〇七	一〇・八七八
硫酸鎂 Magnesium Sulphate	$MgSO_4$	一・六五八	四・七三七
硫酸鈣 Calcium Sulphate	$CaSO_4$	一・二六〇	三・六〇〇
硫酸鉀 Polassium Sulphate	KSO_4	〇・八六三	二・四六五
炭酸鈣 Caleium Carbonate	$CaCO_3$	〇・一二三	〇・三四五
溴化鎂 Magnesium Bromide	$MgBa_2$	〇・〇七六	〇・二一七

合計 Total	三五・○○○	一○○・○○○

海水的鹽分分布

一、水平分布　海水中的鹽分，是各地不同的，從三大洋的平均鹽分來講，太平洋得千分之三十四・九一，大西洋得千分之三十五・三七，印度洋得千分之三十四・八一。雖有多少的差異，然概在千分之三十五左右。若從一個洋面來講，那差異得更大了。貿易風盛吹的地帶，則鹽分多；降雨較多和緯度較高的洋面，鹽分少；暖流經過的海面，鹽分多；大河下注的區域，鹽分少；所以這個千分之三十五的數目字，那不過他的平均數罷了。

第八十四圖　海水曬乾後的形狀（箱形狀的就是食鹽）

二、垂直分布　鹽分的差異，概在海水的表面，若是到了四五百米的深所，那就到處相同的了。再從一地的垂直分布來講，在二千米的深所，鹽分總要減少一點。自此以下，又有鹽分增加的現象。到了海洋的深所，鹽分是到處相等的，概在千分之三十四·五和三十五·五之間。

海水鹽分差異的原因　從上面講起來，海水中間的鹽分，無論水平和垂直兩方面，都有極顯著的差異現象，到底為什麼原因？講到這個地方，無論那一個人，都是急欲知道的了。他的主要原因，大概如下：

一、和氣候的關係　溫度最高而又降雨較少的地方，鹽分大，從這個事實說起來，我們就可以知道鹽分和氣候很有關係的了。紅海 Red Sea 的鹽分，得千分之四十三，這不是一個很顯著的明證麼？高緯度地方的海面，因為氣溫低，蒸發力弱，鹽分當然較少，那我們也可推想得到的了。

二、和洋流的關係　鹽分的分布，是和洋流的寒暖很有關係的。寒流是鹽

分少，暖流是鹽分多，我們一把上一項的說明來解釋，就可以明瞭的了。例如南大西洋千分之三十五的鹽分，是在南緯四十三度附近，做他的限界，北大西洋，直達北緯七十度左右，這樣二三十度分布的差異，不是受了墨西哥灣流的影響，而發生出大大的變化來麼？

三、和河川的關係　凡是大河河口的海面，鹽分都是很少的。南美的亞馬孫河 R. Amazona 拉巴拉他河 Rio de la Plata 以及世界各大河的河口，都是這個情形。

四、和冰山的關係　冰山溶解的海面，鹽分也是低下的，因為冰山都是由格陵蘭式冰河，噴入海中而成的。換一句話，冰山的冰塊，是由陸上的淡水，凍結而成的。所以他的沖淡作用，也和河口沖下來的一樣。

五、和地形的關係　深入陸地的附屬海的鹽分，總是比了大洋來得濃厚，雖可以說是氣溫的影響，但和地形總不無有多少關係。

海水鹽分由來說　海水中間的鹽分，到底是怎樣生成的？這是一個很有趣味的問題。研究到這個地方，無論那一個人總是要問的。所以地學上也有二個學說來把這個問題解釋：

一、地質說 Geological theory　說是：「構成地殼的岩層中間，是有種種鹽分的，而地表上的表水和地下水，又能把他來逐漸溶解，溶解以後，水又有下流性的，又把他來逐漸運到海洋中間去。因之海水到了蒸發的時候，水是蒸發掉了，那中間的鹽分次第沉積起來，愈積愈多，所以達到今日的現象的」。這個學說，也有不能解釋的地方，因為河水是富有的炭酸化合物，海水是富有的鹽化化合物，二者很有極顯著的差異。海水中的鹽分，說是一部分從河水中間得到的，還講得過去，如說是全部由河水沖下來的，那就很難講的了。

二、化學說 Chemical theory　這是說：「地球創成的時候，是有濃密的氣層的。現在海水中間存在的鹽類，這個氣層裏頭，就包羅萬象的了。等到溫度

低下的時候，蒸氣就凝結成水，不獨成了今日的海洋，就是鹽分也存在其中的了」。從這個學說講起來，海水中間的種種鹽分，是在地球創成的時候，早已含有的了。陸上河川運搬下來的鹽類，實在是中間的一小部份。

第二節　海水的色和密度

海水的色　海水是對於太陽光線的七色中間，吸收的是赤黃線，反射的是青藍線，所以人們目光中看到的海水，不成爲綠，就成爲藍的了。但是也有種種的變化：

一、和天色的關係　例如晴天爲藍色，雲天爲灰色者是。

二、和海深的關係　例如深度大呈藍色，深度小呈綠色者是。

三、和鹽分的關係　例如鹽分多呈藍色，鹽分少呈綠色者是。

四、和海底地質的關係　例如多岩礁呈藍色，多砂礫呈黃綠色者是。

五、和其他的關係　若是海水中間，有了種種的不純物，或是微小生物的存在，也能呈出種種的顏色來的。暗夜的發光，也是小動物所發的燐光，夜光蟲就是中間的一種。呈特別顏色的海水，大概如下述：

A、黃海　因爲黃河沖下來的黃土小分子太多的緣故，所以呈黃色。

B、紅海　因爲有原生動物鞭毛蟲類的羣集浮游，那海水就不能不呈爲赤色的了。

C、黑海　海底的泥土，含有的硫化物量太多，所以呈黑色。

D、綠海　波斯灣的海水，因爲綠色的單細胞植物，異常蕃殖，所以呈綠色。

E、紫海　加利福尼亞灣 G. of California 中，因下等甲殼類，異常蕃殖，所以海水就變成了紫色



第八十五圖　深海的奇形發電魚

了。

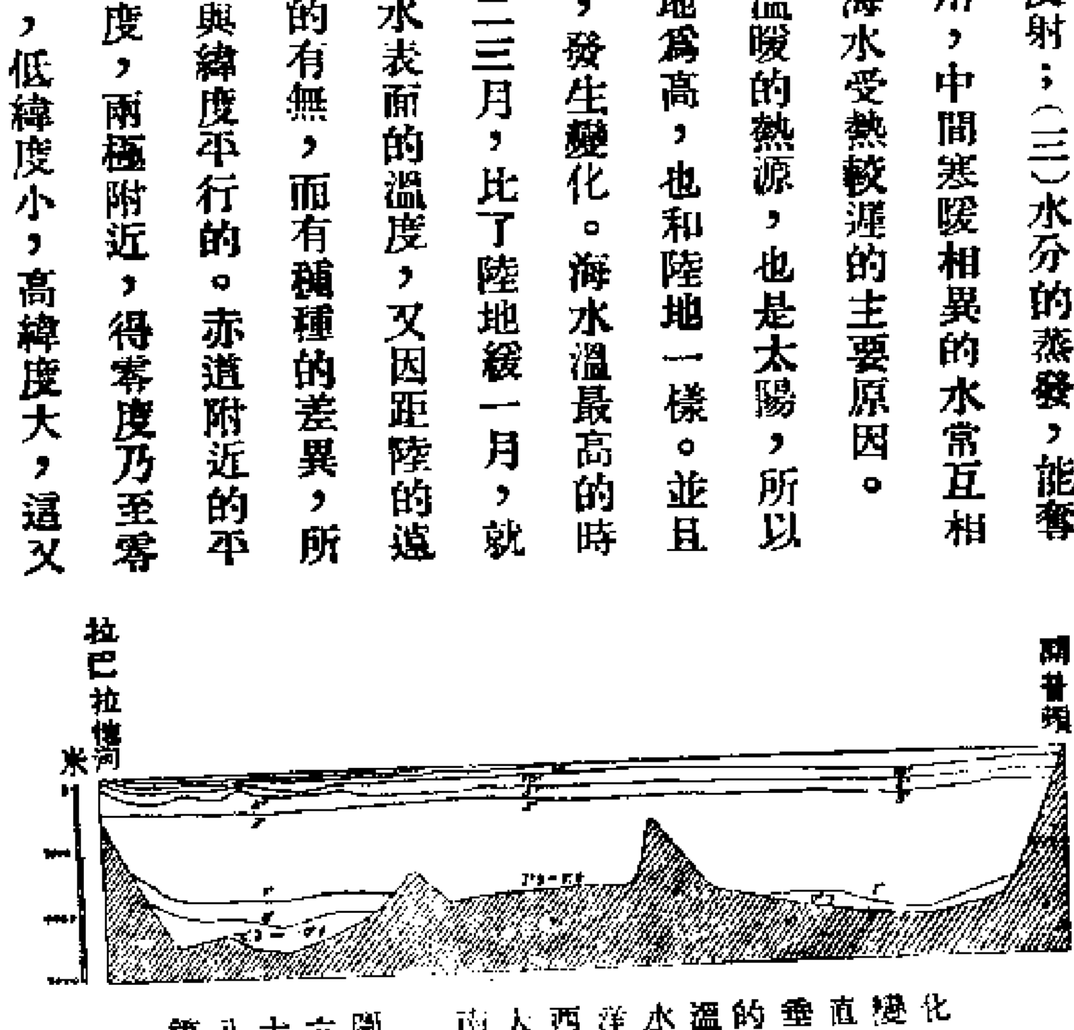
海水的密度　海水中間，因爲有了種種的鹽分，所以他的密度，也比了淡水來得大。攝氏四度的時候，淡水的密度得一，若是把同溫度的海水來講，那就約得一・○二六的了。因之海水的冰點，和最大密度時的溫度，也和淡水不同。

第三節　海水的溫度

海水的受熱　水的比熱，比了任何的物質爲大，學過物理的人，都是知道的了。若是鹽類溶解在內的時候，就不免有多少的差異。就是鹽分愈多，比熱愈小，例如含有千分之十五鹽分的海水比熱，得○・九五八，千分之二十五，卽得○・九四五，千分之三十五，卽得○・九三九。雖是這樣講，他和陸地的岩塊來比較，實在也是不易受熱的。（一）因海水較陸的比熱大；（二）水面平滑

，所以光熱較陸地易於反射；(三)水分的蒸發，能奪去其熱；(四)有對流作用，中間寒暖相異的水常互相循環。上述四點，就是海水受熱較遲的主要原因。

海面的水溫　海水溫暖的熱源，也是太陽，所以赤道地方的水溫，較他地為高，也和陸地一樣。並且也隨了太陽的南北進退，發生變化。海水溫最高的時候，在八九月，最低在二三月，比了陸地緩一月，就是受熱較遲的緣故。海水表面的溫度，又因距陸的遠近，風的方向，和洋流的有無，而有種種的差異，所以水溫的分布，也不能與緯度平行的。赤道附近的平均水溫，得攝氏二十七度，兩極附近，得零度乃至零下二度，一年間的較差，低緯度小，高緯度大，這又



第八十六圖　南大西洋水溫的垂直變化

和陸地相彷的了。

海面以下的水溫　海水的溫度，是在表面最大，深度愈增，水溫也次第下降。一到了三四百米的深所，因爲受不到太陽熱的影響，所以下面水溫的變化，非常之小。我們一看了下面的表，和開普頓 Cape Town 和拉巴拉他 Rio de la Plata 河口間大西洋水溫的垂直變化圖，就可以明白的了（表中爲攝氏的度數）。

洋名／深度別	緯度	零(深度米)	二百	六百	一千	二千	四千	底
太平洋	N 0°	二六・一	一七・九	七・四	三・九	二・四	一・八	一・七
大西洋	N 30°	二四・四	一九・九	一三・六	八・〇	三・九	二・五	二・三
印度洋	S 25°	二五・一	一九・二	一〇・九	八・七	二・六	一・二	一・〇

海冰　高緯度地方，到了冬季氣溫下降的時候，一到攝氏零下二度左右，



第八十七圖 冰山

就要凍結成冰，這就叫做海冰 Sea-ice。他的厚度，沒有過二米半以上的。海冰因風浪的破壞，而成小塊的時候，叫做浮冰 Floe-ice。又或互相衝擊，失去的稜角的時候，叫做餅冰 Pancake-ice。浮冰遇了吹雪的時候，必隨了風向，向一部分的海面押送，而互相重疊，而中間的凹所，又爲雪所填塞，這叫做叢冰 Pack-ice。浮冰遇到了洋流，向低緯度徐徐下送的時候，叫做流冰 Drift-ice。

高緯度地方陸上的冰河末端，到海岸附近，向海中突出，由自身的重力或爲波浪壞破，切斷而成浮沈海中的大冰塊，叫做冰山 Ice-berg。因爲冰的比重，約得〇·九一七，而海水的比重，又得一·〇二八，所以浮出水上的部分約當水下部分的八分之一。因之我們遇到高出水面百呎多的冰山，他沈在水中的部分，就要達到七百呎左右的了。再從冰山的形狀來講，

南極來的，表面概平坦，北極來的，表面多尖峯。這是兩者不同的地方。航海的人，在高緯度的海洋中間，最怕的就是遇到冰山，因爲他來的時候，必定發生濃霧，以是每每不能讓避，衝撞而沈沒的，這是常有的事。

第五章 海水的運動

第一節 波浪

波浪的運動 水分子的運動，叫做波浪 Wave。這種運動，每成圓形或橢圓形的軌道。軌道上的最高點，叫做波山 Crest。每向前方運動的。最低點叫做波谷 Trough，是每向後方旋轉的。波山和波谷間的垂直距離，叫做波高 Wave height。波山和波山或是波谷和波谷間的水平距離，叫做波長 Wave length。波長的時間叫做波的週期 Wave period。這就是水分子運動的概況。

第八十八圖　波動時的水分子運動

動波的種類　波山常在一定地方，絕無變動，而水跟了他波型而流動的，這叫做靜波 Stational wave。每見於急流的地方。講到海洋裏頭，大概都是動波 Moving wave。就是水的位置，不問他有無變動，波型總是移動的。動波也可分成下述的二種：

一、動搖波 Oscillating wave　水分子在一定中心的周圍，成圓形運動，一周以後，仍歸原有位置，并不呈流動現象的波浪，叫做動搖波。換一句話說，波型雖有移動，水分子不過在一定地方，做他的旋轉運動罷了。動搖波大都是由風的作用而成的，所以叫做他是風浪 Wind wave。風浪到將近海岸的時候，如碰到緩傾斜的海底，他的下部，因為

第八十九圖　磯波

小波　磯急傾斜（上）

大波　磯緩傾斜（下）

海底的摩擦作用，前進的速度大減，上部的速度，仍保持以前狀態，以致波山向前倒轉，遂呈洶湧奔騰的現象，這叫做碳波 Surf 。倒轉的海水，爲陸岸所阻，遂向底陸而下退，這叫做逆潛流 Undertow。

二、移動波 Wave of Translation　這是水的一部，受了激動而生的波浪。波型移動，水也隨之移動，這是他的特徵。假使我們在池塘裏頭，突然把巨量的水倒下的時候，水面上就生了凸起的波動，這叫做凸波 Positive wave 。若是把池水的一部分，急激抽去的時候，水就發生凹下的波動，這叫做凹波 Negative wave 。這個移動波就是凸波凹波混合而成的。地變時發生的地震浪 Earthquake wave 和潮汐干滿時，發生的潮



第十九圖　碳波

浪 Tidal wave，就是屬於這一類內的。潮浪中間最著名於世的，厥爲我國的錢塘潮 Tide bore 。這就是三角江的河口，一遇了滿潮的時候，洶湧而來的海水壁，和行將入海的江水，互相激盪，遂成濤飛山走，水挾天浮的急潮浪，這也是移動波的一種。

第二節 潮汐

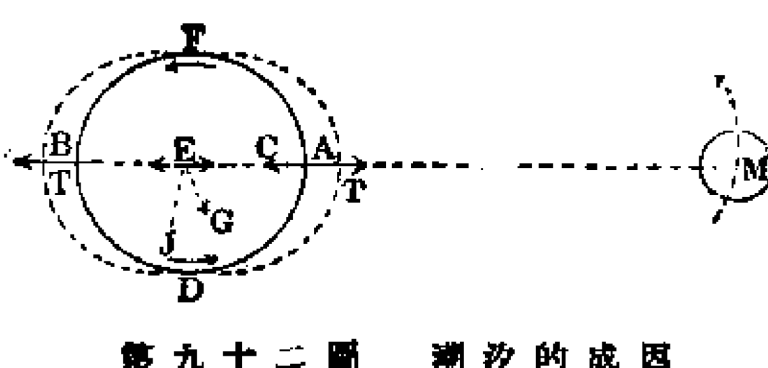
潮汐的現象 海水在二十四時五十分裏頭，總有兩回的昇降運動，這叫做潮汐 Tide 。上昇到最高的時候，叫做高潮 Flood ，下降到最低的時候，叫做干潮 Ebb。滿潮以後到干潮需時六時十二分半。再到滿潮又需時六時十二分半。滿潮到滿潮，干潮到干潮，都是需時十二時



第九十一圖 錢塘潮

二十五分

潮汐的成因　滿潮總是在太陰通過一地點之子午線或該地點的對蹠點的數時間以後而發生的，所以都知道他是和太陰的引力有關係的了。太陰直下的海面，生滿潮現象，這是沒有人不知道是他的引力作用，地球對蹠點的海水上昇，這是又爲了什麼緣故呢？所以這個就不能不求學術上的解釋的了。潮汐成因的學說中間，最普通的，就是平衡說 Equilibrium theory 。說是宇宙間的天體，因爲互有引力的緣故，纔能不相衝突，也因爲有了引力，同時又各有反對力的存在，纔能保持平衡。凡是有圓周運動的物體，必定有求心力和遠心力的平衡，纔能支持他宇宙間的位置。換一句話說，天體的軌道，必在求心力遠心力的平衡位置上面的。再進一



第二十九圖　潮汐的成因

步來講，就是太陰和地球的距離，也是由兩者的引力，和相互的遠心傾向而決定的。明白了這個平衡的原理，就可以來解釋潮汐的成因了。太陰直下地表上的海水，因爲他是距月近，所以他的引力，和地球的遠心傾向，比了地心引力來得強，因之而月的A地點上，海水就發生上昇的現象，而成滿潮了。這就是通稱的表潮 Zenith tide。他背月的B地點，因爲距月最遠，引力也最弱，地球的遠心力，反較他來得大，所以也失了平衡，而生出滿潮現象來了，這就是通稱的裏潮 Nadir tide。

起潮力和大小潮 引起潮汐的力，叫做起潮力 Tide-producing force。日的起潮力小，月的起潮力大，這是又爲什麼緣故呢？有的學者，說是月體雖小，因爲他距離過近，所以引力反大了。這種解釋，實在是差誤的。因爲月所及地球上的引力，不過得到太陽一百七十分之一。換一句話說，太陽的引力，比了月的引力要大一百七十倍。從這樣來講，起潮力的大小，和引力的強弱，是沒

有關係的了。這樣大小的差異，究竟爲了什麼原因呢？據現在的研究，說是全由地球表裏兩面所及的引力較差而發生的。其差愈大，起潮也愈大。因之太陰的體積雖小，但以距地球過近，所以地球表裏面所及的引力較差，實得十五分之一，現在便宜上把太陽的引力來換算一下，就得下式：

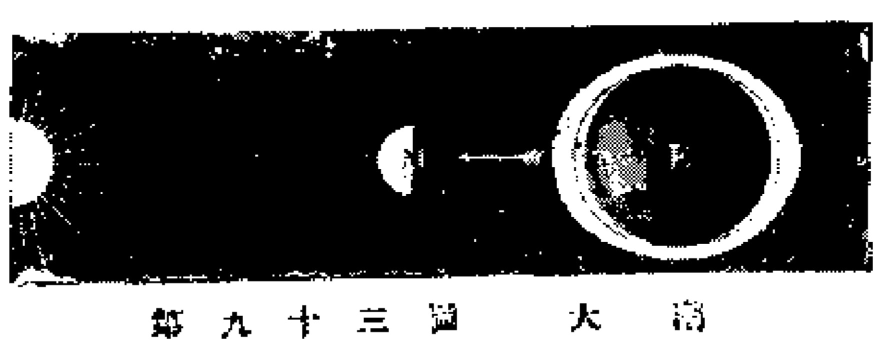
$$\frac{1}{15}\times\frac{1}{170}=\frac{1}{2550}$$

但是太陽距離地球很遠，因之地球表裏兩面所及引力的較差，那是很小，僅得六千分之一，所以把這兩個力比較起來，月的起潮力，比了太陽的起潮力，就要大二倍多一點。看了下式，就可以明白的了。

$$\frac{1}{2550}\div\frac{1}{6600}=2\frac{6}{17}=2.3$$

從上式的計算說起來，月的起潮力，較太陽大，因之地球上的潮汐現象，

幾乎都感到從月球的引力作用而發生的了。若是太陽太陰地球的三天體，在一直線的位置上的時候，起潮力就要得到1+2.3=3.3，所以每逢朔望的日子，潮水的漲落，特別來得大，這叫做大潮 Spring tide。若是日月和地球，成直角位置的時候，日月兩天體的引力，互相減殺，斯時的起潮力，就得2.3−1=1.3，所以每逢上弦下弦的日子，潮水的漲落，特別來得小，這叫做小潮 Neap tide。



第九十三圖　大潮

第九十四圖　小潮

潮時和潮高差　從上面講起來，潮汐的現象，幾乎是主由月的引力而起的

。某地點的滿潮，理論上應當在月通過該地點的或該地對蹠點的子午線的時候而起的，但是因爲海水的惰性，海底的磨擦和水陸分布狀態等的種種原因，不能跟隨了月的引力，即起作用，因之某地點的滿潮時，總較月的天中時遲。這個月的天中時和實際滿潮時的時差，叫做潮時 Establishment of part。這個潮時的調查，是和船隻進口出口極有關係的。滿潮和干潮的差，叫做潮高差 Tidal range。大洋中間，潮高差是在一米內外。這是又以海底的深淺和水陸分布的狀態，而有非常之差異的。若是在外爲喇叭狀內爲狹深的灣口地方，這潮高差來得愈大。世界第一潮高地的北美芬地灣 Bay of Fundy，在七十呎以上，他景象的可怖，我們也可想像得到的了。

第三節　洋流

洋流　海洋中的海水，由一定的方向，而成定常運動的水流，這叫做洋流

Ocean current 。一稱海流 Sea current 。這與風浪潮汐不同的地方，就是前者爲海水的運動，後者爲海水的波狀運動。洋流又分成二種：由低緯度向高緯度進行的洋流，總比附近的水溫來得高，所以叫做暖流 Warm current；反是進行的洋流，總比附近的水溫來得冷，這叫做寒流 Cold current。

洋流的成因

一、主因　洋流生成的原因，雖有種種，但是最有力的，就是地球上的卓越風。風吹水面的時候，因大氣和水面的摩擦而成波，風更把這個波吹動而呈海水流動狀態，初雖僅爲表流 Drift current，如風向一定，而又積年累月向表流吹動，這種表流上面，又生出一種力積 Impules 來了。力積就是力和時間的乘積。這樣一來，水的流動，就漸及深處。從現在的計算說起來，水面上的十分之一的流動速度，達到十米的水層，祇要五個月，百米的水層，祇要四十一年。百米水層，要得水面流的二分之一速度，也不過二百三十九年就夠了。所

以現在洋流的水層，竟達到五十尋以上百尋以下的厚度。換一句話來講，南北赤道洋流，就是因爲貿易風 Trade wind 卓越關係而發生的了。

二、副因

A、有的海洋，因爲自轉降水蒸發和河水的流入等，有了差異，水準就發生變化起來了。這個水準的差異，也可生出海水的流動來的。

B、溫度高比重小的低緯度海水，每向海水的上層流動，反是溫度低比重大的高緯度海水，每向下層流動，這種的對流作用，也可以生出海水的流動來的。

C、鹽分多比重大的海水，每向較小部分的下層移動，而質量較輕的海水，遂不能不向較重的海水面流入，這種鹽分的差異，也可以生出海水的流動來的。

D、因爲地球是有自轉作用的，所以從高緯度地向低緯度下流，即是由

回轉速度的小處，向大處移動的洋流，每因他惰性的存在，運動速度總較其地向東移動的速度爲小，以是多向西偏。反是低緯度地向高緯度上流的洋流，又因同樣的原因，就不能不向東偏的了。

太平洋的洋流

一、寒流　南太平洋有由南冰洋向東漂流 Eastern drift current 的一部，繞南美和倫岬 Cape Horn 沿南美的西岸北行而沒於赤道附近的，叫做秘魯洋流 Peru current 。北太平洋方面有寒流二：（一）由鄂霍次克海 Sea of Okhotsk 沿亞洲東岸南下，而消滅於朝鮮海峽附近的，叫做來滿洋流 Lyman current：（二）由白令海峽 Bering strait 沿千島的東岸南下，而沒於銚子岬附近的，叫做千島洋流 Kurile current 。日人又叫做他是親潮 Oyashiwo。

二、暖流　南太平洋方面，有南赤道洋流South equatorial current，源發於南緯十度左右。到了澳洲的東岸，叫做東澳洲洋流 East Austrian current。北太

平洋方面，除北緯五度和八度間向東流走的赤道逆流 Equatorial counter current 以外，最顯著的就是北緯十度附近自東向西的北赤道洋流 North equatorial current。到了斐律賓羣島的東方洋中，經臺灣琉球的東岸，四國本洲的南岸，這叫做日本洋流 Japan current。日人又叫他是黑潮 Kuro-Siwo。更由此直入太平洋，至北美附近，沿西岸南下，而南併於北赤道洋流的，北叫做阿拉斯加洋流 Alaska current，南叫做加利佛尼亞洋流 California current。

大西洋的洋流

一、寒流　南大西洋有寒流二：（一）由南冰洋向東漂流的一部，繞南美的和倫岬，沿東岸北行，到南緯三十度附近，始行消滅的，叫做角岬洋流 Cape-Horn current。（二）由向東漂流的一部，繞非洲的好望角 Cape of Good Hope，沿西海岸而北併於南赤道洋流中間的，叫做奔給拉洋流 Benguela current。北大西洋也有寒流凡二：（一）沿北美大陸東岸而南下的，叫做拉布拉達洋流

Labrador current 。(二)沿格陵蘭 Greenland 東岸而南下的，叫做綠洲洋流 Greenland current 。

二、暖流　南大西洋方面，有南赤道洋流 South equatorial current 。是分南北二支：(一)北由南美的東北岸，經加勒比海 Caribbean sea 而入墨西哥灣的，叫做圭亞那洋流 Guiana current 。(二)南沿南美的東岸而南下的，叫做巴西洋流 Brazil current 。北大西洋方面的暖流，爲世界著名的墨西哥灣流 Gulf current 。灣流起於圭亞那洋流，繞墨西哥灣一週，更沿了北美大陸的東岸，至北緯三十五度十三分附近，直入大西洋中，到了歐洲西岸的時候，更向北海冰島等地分布，遠及北冰洋，一部更沿了葡萄牙西岸南下，而成加那列洋流 Canaries current，至北緯十五度附近，西旋而成北赤道洋流North equatorial current，更西行至北美佛魯里達 Florida 的東方洋中，又與灣流相合。又加那列北赤道二洋流的一部，沿非洲西岸南下，折入於幾內亞灣 G. of Guinea 內的，叫做

幾內亞洋流 Guinea current。這就是大西洋的赤道逆流。

印度洋的洋流　寒流祇有西澳洲洋流 West Australian current，這是南冰洋向東漂流的一部，沿了澳洲的西岸，北上而沒於赤道洋流之中的。暖流除印度赤道逆流 Indian counter current 外，又有赤道洋流 Equatorial current 沿了非洲東岸南下，在非洲和馬達加斯加 Madagascar 中間的，叫做莫三鼻給洋流 Mozambique current。更南行經非洲南端阿古拉斯岬 Cape Agulhas 而東旋的，叫做阿古拉斯洋流 Agulhas current。這個洋流中世界著名的洋流，厥惟北半球的季節漂流 Monsoon drift-current。冬季成東北流，夏季成西南流。

第四篇　氣界地理學

第一章　大氣

空氣的成分　地表上陸水二層的外面，又有無色無味無臭的瓦斯體，瀰漫其間，這叫做大氣 Atmosphere 。大氣是混合體，並不是單純體，他的構成物質大部分，是淡氣和養氣，並且多少含有氬 Argon、氖 Neon、氦 Helium、氪 Crypton、氙 Xenon、炭酸氣 Carbon dioxide 等的氣體在內。至於大氣中間的水蒸氣量，有的時候多，有的時候少，是不一定的。若是把不含水蒸氣的空氣——乾燥空氣——的主要成分的密度和容積來講，則如下表：（百分比）

種類＼名稱	淡氣	養氣	氬	炭酸氣
密度	一三・九二	一五・九四	一九・八二	二二・〇一
容積	七八・〇三	二〇・九九	〇・九四	〇・〇三

大氣成分的容積和分布

一、水平分布　大氣中間完全不含有水蒸氣，這是很少的，普通總是含有

百分之二乃至三四。就是大氣中間發生的各種現象，由水蒸氣的力居多數。從奧國氣象學家哈恩氏 J. Uon Hann 的研究來講，各主要緯度的空氣成分和容積百分比，則如下表：

地帶＼類別	淡氣	養氣	氬	水蒸氣	炭酸氣
赤道地方	七五・九九	二〇・四四	〇・九二	二・六三	〇・〇二
北緯五十度	七七・三二	二〇・八〇	〇・九四	〇・九二	〇・〇二
北緯七十度	七七・八七	二〇・九四	〇・九四	〇・二二	〇・〇三

二、垂直分布　垂直方面，空氣成分的容積百分比，更有顯著的差異。從威格納氏 H. Wegener 的計算說起來，則如下表：

高度＼類別	淡氣	養氣	氬	輕氣
海面上	七八・〇三	二〇・九九	〇・九四	〇・〇一

二十公里	八四・五〇	一五・二〇	〇・三〇	〇・一〇
五十公里	七九・七〇	七・三〇	〇・〇〇	一二・九〇
一百公里	〇・三	〇・〇〇	〇・〇〇	九九・二〇
二百公里	〇・〇	〇・〇〇	〇・〇〇	九九・八〇

大氣中的細塵細菌　大氣中間，除上述的成分以外，又有無數的細塵Dust存在，換一句話，就是空氣裏頭，有很多的浮游固形物的。他的由來凡四：(一)是由風吹送的黃砂花粉細菌和礦物粉末；(二)是由火山噴出的灰塵；(三)是由隕石爆碎而成的灰塵；(四)是由工場中間烟屑和人們撒布的灰塵。從現在的調查說起來，一立方糎的空氣中間，熱鬧的都市，約含十萬乃至十五萬個，太平洋上平均得六百十三個，印度洋上平均得五百十二個，大西洋上平均得二千零五十三個。就是細菌的數目，巴黎的空氣中間，一立方糎內，也得四千七

百九十個，所以都會中的空氣，不如田野的清潔，就是這個原因。但是大氣中的光學現象和雨露的凝結，不是又因這種浮游的固體物而發生的麼？蒸氣凝結時的心核，都是由細塵構成的，從這樣來講，大氣中的細塵，又是不可缺少的了。

大氣層的高度　大氣層在地表附近厚，而上層薄，我們一登高山就可以明瞭的了。上層在什麼地方？是他的境界線，這是人們所要知道的。但大氣是富有彈性的氣體，所以測定起來，很不容易，據現在各種間接測定的報告，地上大氣層的限界，約在三百公里內外。並且從各種的實驗，知道大氣又分成下述的數層：

一、對流圈 Troposphäre　這是從地上到高度十公里間的氣層。

二、成層圈 Stratsphäre　這是從十公里到高度七十公里間的氣層。

三、輕氣層 Schicht der leichten gase　這是從七十公里到高度二百四十公

里間的氣層。

四、地球光環層 Schicht der geocolonium 這是從二百四十公里到高度六百公里間的氣層。

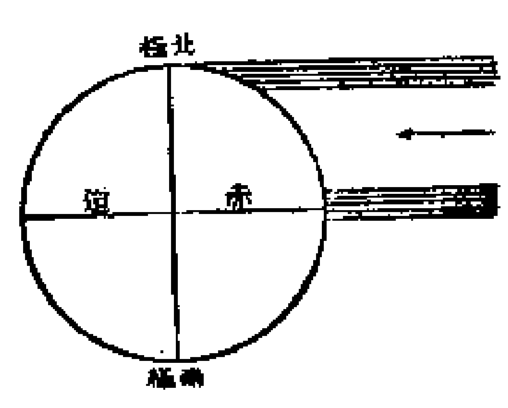
第二章　氣溫

熱源和大氣受熱的差異　氣溫 Atmosphero temperature 的熱源，主為太陽的輻射 Radiation，這就叫做輻射熱 Radiant heat。地球所受太陽的輻射量，僅得全量的二十億分之一。若是把這個平均分布的時候，可以融解全球一百四十五呎厚的冰層，或是能把十八呎的水層來全部蒸發的了。講到南北兩半球一年間所受的熱量，雖是相等的，但是各緯度的氣溫，卻有很著的差異。這是為了什麼緣故呢？若是我們單把他做天文的事情來觀察，那就要把緯度來做氣溫高低的唯一標準了。但是大氣受熱的差異，並沒有像上述那樣的簡單，就知道

必有了其他的原因，攙雜在裏面的了。所以講到大氣受熱的差異，就應先知道有下述的種種原因：

一、關於天文方面的

A、太陽高度的大小　太陽的高度大，就是直射，小就是斜射。太陽的輻射熱量是相同的，因之斜射時配布的面積，比了直射時來得廣，所以斜射時同一面積上所受的熱量，也比直射時來得少了。低緯度的氣溫高，高緯度的氣溫低，就是這個原因。



第九十六圖　熱線直射斜射所受熱量的差異

B、日照時間的長短　日射熱的長短，是和日照時間的長短成正比例的，冬季日短而冷，夏季日長而熱，不就是他顯著的例證麽？

二、關於地理方面的

A、水陸的差異　岩石是容易受熱的，也是容易放熱的，那水體的受熱放熱，是比較的遲緩，那麼因爲地表水陸的分布，而大氣的受熱放熱，又要生出大大的差異來了。

B、土地的高低　氣溫主爲地表上的輻射熱所成，低地輻射熱大，所以氣溫高，高地則反是。從現在的實驗來講，土地每高百米，約低攝氏〇·五六度，高山上的空氣寒冷，就是這個原因。

C、洋流的寒暖　寒流經過的地方，氣溫低，暖流經過的地方，氣溫高。西歐各國的氣溫總比了世界上同緯度地點爲高者，就是這個原因。

D、其他　他如主風的方向，山脈的走向，都能使地表的受熱，發生種種差異的。

氣溫的測定　氣溫觀察所用的器械，叫做寒暑表 Thermometer。利用水銀的收縮膨脹作用的，有水銀寒暑表 Mercury thermometer，利用酒精製成的，

有酒精寒暑表 Arohohol thermometer。通常用的，是攝氏 Celcius、華氏 Fahrenheit 兩種。又有最高寒暑表 Maximum thermometer、最低寒暑表 Minimum thermometer、自記寒暑表 Thermograph 等，來做觀察某時間內最高最低溫度和氣溫變化狀態之用。讀取示度的時候，不能不注意的，有下述的數點，就是(一)觀察者眼的位置，須和水銀頭和酒精頭成水平線，不宜高也不宜低；(二)不可用手取視，以防體溫使他變化；(三)觀察時顏面不可過近，其理由與上述者同；(四)冬天或夜間觀察的時候，須注意衣服和燈火的暖氣，去改變他的示度；(五)十分數的目測，須有正確的練習。

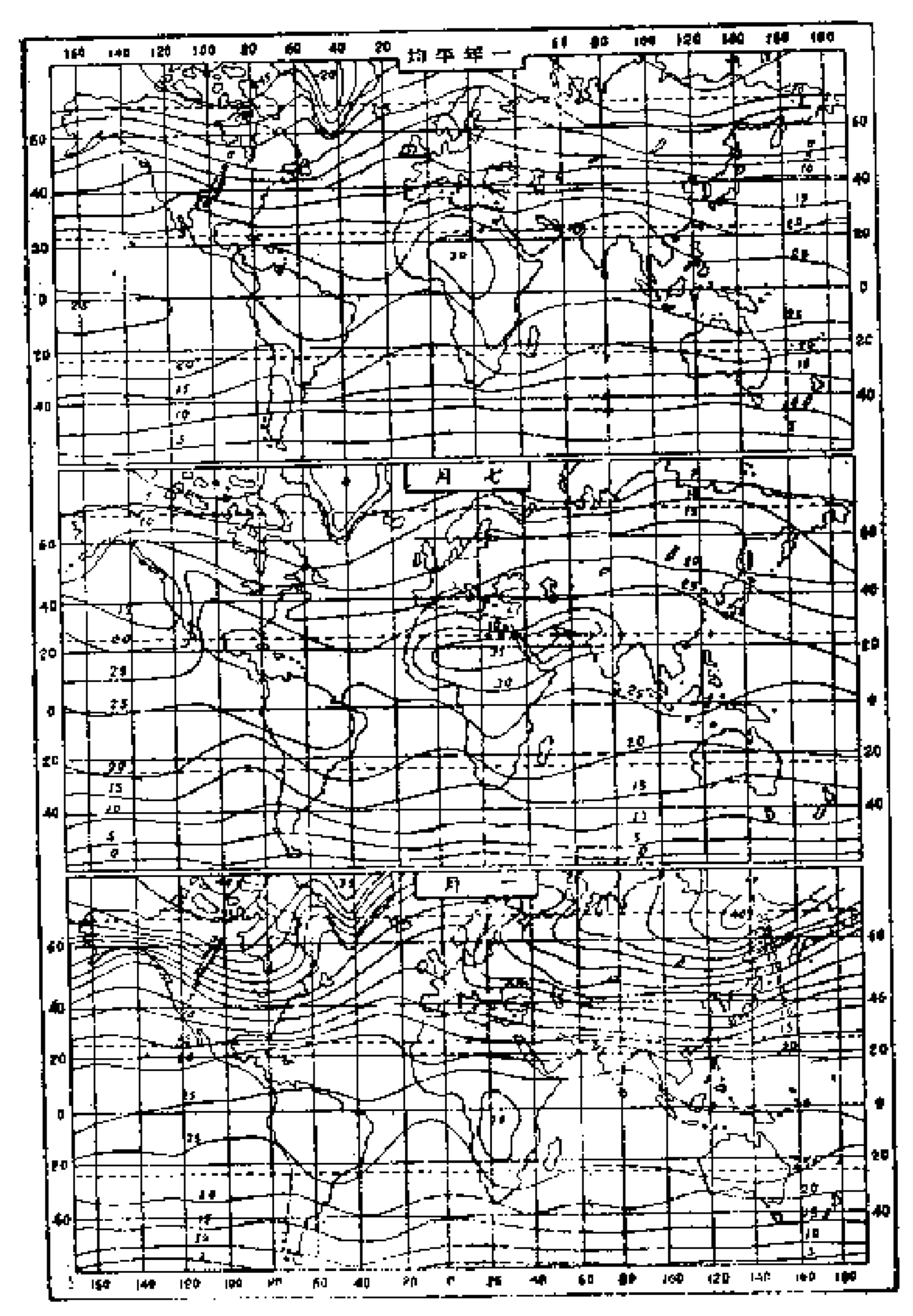
氣溫的日變化　一天裏頭，氣溫也有變化的，就是日出前最低，以後漸漸上昇，到了午後二時，為最高，以後又逐漸下降。雖在天候變動的時候，有特殊的變化，但在平常的日子，氣溫的昇降，是有規則的。

氣溫的年變化　從氣溫的成因來講，氣溫不是由太陽光所生的熱又是由地

表因太陽光線的波動而發生的輻射熱麼？因之一天裏頭氣溫最高的時候，不在日中，一年裏頭，因之北半球也不在夏至，南半球也不在冬至的了。再從北半球來講，正月的下旬最冷，這就是一年中輻射熱最小的時候，八月的上旬最熱，那就是他最大的時候了，南半球則相反。若是在赤道地方，太陽的直射時間，有兩回，所以最高最低的時間，也有兩次，爪哇的巴塔維亞市 Batavia 最高為五月十月，最低為二月七月，不過較差甚小，不甚顯著罷了。

氣溫的世界分布

一、圖示方法　要知道地球上氣溫的分布，就先要把各地同時間觀察平均溫所得到的結果，記在地圖上面，幷且要把等溫度的地點，連結成線，這樣一來，他的分布狀態，就顯呈在圖上的了。這種等溫度地連結而成的線，叫做等溫線 Isothermal line or isotherm 。但也有分成下述的數類：(一)由一年間的溫度平均而成的，叫做年平均等溫線 Annual isotherm ；(二) 由各季節的溫度平



第九十七圖　世界等溫線的分布

均而成的，叫做季節平均等溫線 Seasonal isotherm：(三)由一月的溫度平均而成的，叫做月平均等溫線 Monthly isotherm：(四)由一日的溫度平均而成的，叫做日平均等溫線 Daily isotherm。這種平均溫記在圖上的時候，應先把標準海面的價值，來更正一下的。這樣有等溫線表示的地圖，叫做等溫線圖 Isothermal map。

二、分布實況　要知道世界氣溫的實況，一看上面附的世界等溫線的分布圖，就可以明白的了。先把一月世界最低的氣溫分布圖來看，攝氏零下四十度的地方，就在西伯利亞的威爾霍揚斯克 Verkhoyansk 附近，其次就是北美的格陵蘭 Greenland，也達到攝氏零下三十五度，所以地學家就稱他是寒極 Cold pole 的了。更把世界最高溫的七月平均等溫線圖來看，攝氏三十五度的地方，爲伊蘭高原、美索波達米 Mesopotamia、阿拉伯半島和撒哈拉砂漠 Sahara desert 的狹長地域，這就是世界氣溫最高的地方。

第三章　氣壓

氣壓和他變化的原因　大氣的壓力，叫做氣壓 Atmosphere pressure。在海面上的時候，和水銀柱的七百六十粍的重量相等，這叫做一氣壓。地表上的氣壓，因為有下述的原因，所以有種種的變化：

一、土地的高低　氣壓因土地的高低而生顯著的差異。從拉普拉斯 Laplace 發見的法則說起來，土地的高度，是等差級數的增加，而大氣的壓力，那是等比級數的減少。換一句話來講，氣溫零度的時候，假使某高度的氣壓，得地表氣壓二分之一，那麼某高度的二倍，就得四分之一，三倍就得九分之一的了。我們一看下面所列的表，就可以明白高度的增加，和氣壓變化的大要了。

高度(米)	氣壓(粍)	高度(米)	氣壓(粍)

○	七六二	三，二三○	五○九
二八○	七三七	四，○○○	四五七
六○○	七一○	五、八○○	三八一
八六○	六八六	一○，五○○	一九一
一，○二七	六七○	一六，四○○	九五
一，八○○	五八○	三八，八○○	○・一

二、緯度的高低　大氣是容易流動的，隨從地球的自轉，當然更屬容易。赤道部分，氣層易於膨脹，層亦比了極地來得厚，在理想上說起來，要成高氣壓的了。但是因爲溫度高，水蒸氣尤多，而成赤道的低壓帶。極地雖是氣溫低，空氣濃密，水蒸氣又少，但又因渦狀氣流的關係，也成了極地低壓帶。所以兩者中間的中緯度，就生出高氣壓來了。

三、溫度的高低　氣溫高的時候，空氣膨脹，而密度小，並且多上昇氣流，又以蒸發力旺盛，中含多量的水蒸氣，所以氣壓就不能不低下了。氣溫低的時候，恰成正反對的現象。

四、濕度的多寡　水蒸氣的重量，從普通人的理想來講，總當他是重的，實際僅得空氣重量的五分之三。因之空氣中的水蒸氣含有量一多，氣壓就低下，一少，氣壓就要上昇的了。

五、空氣的運動　上昇氣流起的時候，氣壓低，下降氣流發生的時候，氣壓高。再進一步來講，所謂高氣壓 High pressure 低氣壓 Low pressure 的兩句話，是和周圍大氣層的比較而來的，和七百六十粍的標準氣壓，毫無關係。

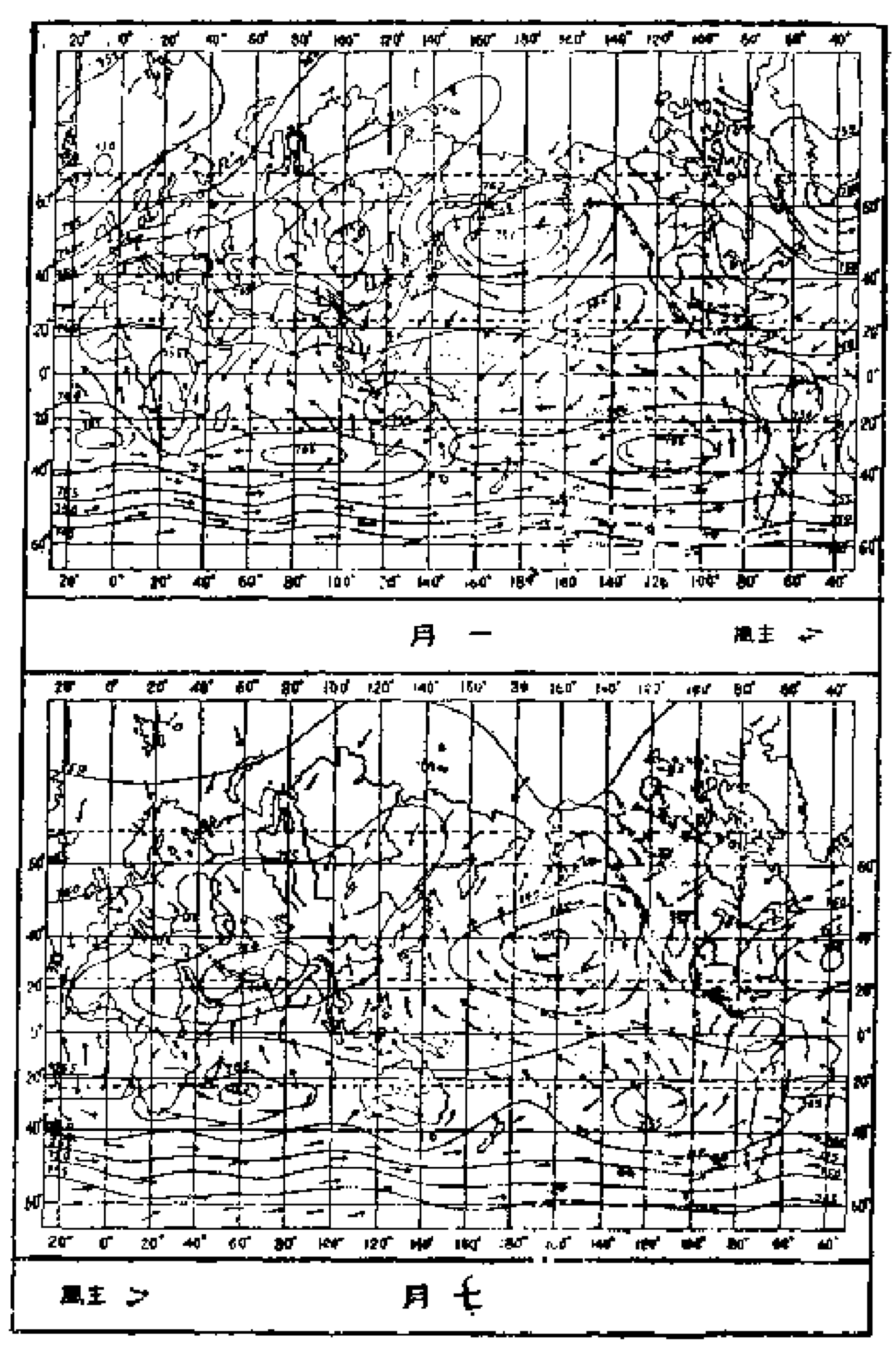
氣壓的測定　氣壓測定的器械，叫做氣壓計 Barometer ，通常所用的，有水銀氣壓計 Mercurial Barometer ，空盒氣壓計 Aneroid Barometer 二種，這就在普通學校的物理教授方面也是必備的，所以也不去詳述了。若是要知道氣壓

的連續變化，就不能不用自記氣壓表 Barograph 。氣壓是風的成因，風又是晴雨決定的要素，所以氣壓的測定，在天氣預報方面，是很重要的一件事。

氣壓的世界分布

一、圖示方法　氣壓的圖示方法，也是把同一時間同一氣壓各地點，連結所成的曲線而描成地圖來觀察的，這種線叫做等壓線 Isobars ，圖叫做等壓線圖 Isobaric map or chart 。這也有年平均等壓線、季節平均等壓線、月平均等壓線、日平均等壓線等的種類。

二、分布實況　從北半球的一月等壓線圖講起來，他的氣壓配布狀態，以亞細亞大陸方面爲最高，北太平北大西兩洋爲最低，冬季有了這樣的分布狀態，所以天氣也安定得多了。再從七月的等壓線來觀察，他的配布狀態，恰和正月的相反。就是大陸地方受熱較大，因之空氣膨脹，密度減小，就成了低氣壓的分布地了，他的內地，尤其低下，這個時候，七百五十五耗的等壓線，包有



第九十八圖　世界等壓線的分布

亞細亞洲的大部，和非洲的東北部，範圍的大，是莫可與京的了。印度伊蘭高原阿拉伯半島等地，七百五十粍的等壓線，做了他的閉塞曲線，要算是北半球氣壓最低的地域。印度的多雨，泰半是為了希馬拉雅山脈 Himalaya 的直接冷卻作用，但是這個大低氣壓地的造成，也是一個重要原因。斯時的高氣壓，在大西太平兩洋北部的洋面上，最高的等壓線，得七百六十五粍。

第四章　氣流

第一節　氣流的性質

氣流　從上面講起來，地表上的氣壓分布狀態，是很不平均，氣壓高就是密度大的部分，每向氣壓低就是密度小的部分移動。這種狀況，和河水從河床的高所向那低所移動相彷，所以叫做氣流 Air current。這就是通俗所叫做的

風 Wind。也是氣象上的一個重要現象。氣壓兩地點間的較差，叫做氣壓傾度 Barometric gradient。通常所謂氣壓的差，是用緯度一間（一百十一公里）的距離來做單位的，所謂氣壓傾度一的一句話，就是緯度一度間有氣壓一粍的較差。氣壓傾度大則風力強，否則弱。

風向 風吹來的方向，叫做風向 Wind direction，從北面來的叫做北風，南面來的叫做南風，但是風向是常有變化的，要有精密的判定，是很不容易。所以每常用風信器 Wind vane 來觀察的了。就是風的方向，也不祗是東南西北四面，要精確一點，非用十六方位不可。風向的記號，概如下表：

風向	記號
北	N
北北東	NNE
北東	NE
東北東	ENE
東	E
東南東	ESE
南東	SE
南南東	SSE

風向	記號
南	S
南南西	SSW
南西	SW
西南西	WSW
西	W
西北西	WNW
北西	NW
北北西	NNW

風壓　風對於風向成直角的平面上，所加的壓力，叫做風壓 Wind pressure。從理論和實驗兩方面來講，風壓是和風速的二乘成正比例的。現在假使風壓爲P，風速爲V，兩者的關係，就如下式：

$P=AV^2$　風速爲秒米，風壓爲平方米瓩，A爲風壓的常數。其值得〇・〇八〇，也有把他當做〇・〇八八來計算的。從上式的關係來講，風速愈大，風壓也愈大，而風的破壞力也愈強了。

風速　一定時間內的風的速力，叫做風速 Wind velocity 。有風力計 Robinson's anemometer 可以觀察。氣象臺上，要避免觀察的種種麻煩，室內幷裝置

電氣盤 Electric counter for anemometer，使觀察者就可以在盤上得到風的速度。風速係稱風力，風力有強弱，所以有種種階級的區別，我們一說了某種風，就可以知道他的速度，動搖狀態若何的了。現在普通用的，就是下表上的六種階級：

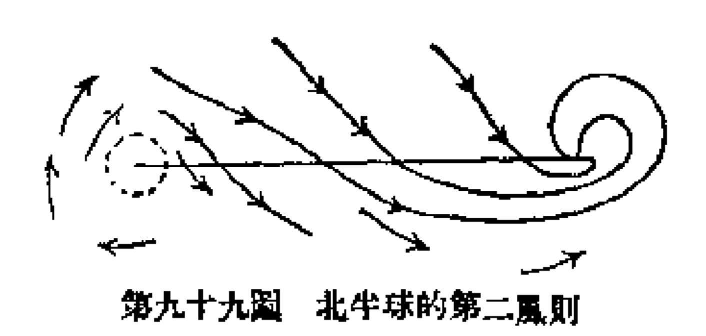
階級	名稱	符號	風速(秒米)	摘要
〇	無風 Calm	○	〇・〇—一・五	斯時烟可直上
一	軟風 Light Wind		一・五—三・五	人們感到有風
二	和風 Moderate Wind		三・五—六・〇	可搖動樹葉
三	疾風 Strong Wind		六・〇—一〇・〇	可搖動樹枝
四	強風 Gale		一〇・〇—一五・〇	可搖動樹木的大枝
五	烈風 Strong Gale		一五・〇—二九・〇	可搖動樹木的大幹

六	颶風 Hurri Cane	[illegible]	二九・〇以上	可以拔木倒屋

風的法則　風不是直進的，因爲受了地球自轉的影響，總有多少偏向。不但如此，就是風力的大小，也有一定的原則，可以使我們預知的。從現在的氣流運動的原則說起來，有下述的二條：

一、第一風則　風是從高氣壓地向低氣壓地流動的，風力的大小，是和兩者間的距離成正比例，換一句話來說，兩地離開得愈遠，就是風力來得愈強。

二、第二風則　大氣因爲受了地球自轉的影響，不能由高氣壓部向低氣壓部直入的，北半球常右偏，和時計的針，成反對方向，若是高氣壓溢流的話，乃就成和時計示針成同方向的逆旋風了。南半球則左偏，和北半球完全相



第九十九圖　北半球的第二風則

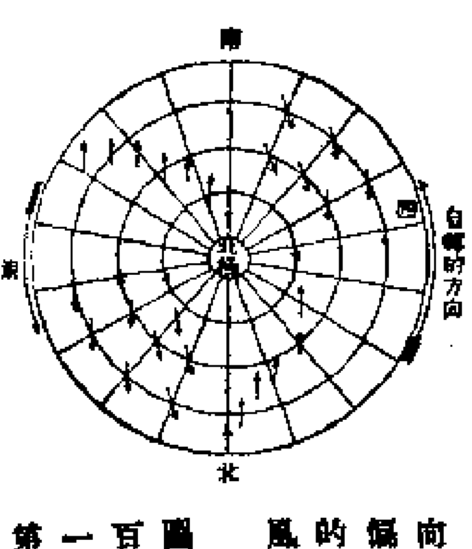
反。

這個第二風則，是由荷蘭氣象學家巴斯巴洛得氏 Buys Ballot 和美國氣象學家費勒爾氏 Ferrel 所發見的；所以叫做他巴斯巴洛得費勒爾的法則 The law of Buys Ballot and Ferrel ，也有單叫做他是巴斯巴洛得的法則 The Law of Barys Ballot 的。

第二節　風的種類

大氣的環流和行星風　地球上日射最盛的地方，就是赤道，所以這地方的空氣，異常膨脹，那就向上昇騰，因之赤道的上空，那就成了密度較大的氣層了。又因為和兩極的大氣密度，發生了差異，那麼又發生出向極地流動的上層氣流 Upper current 來了。若是地球成圓柱形的時候，那麼全部能流到極地。但是地球今成球狀，愈到極地，緯度圈愈小，所以上層氣流的全部，不易流近

極地，所以到了中途，一部就下降而復歸赤道來了。再若是地球不是自轉的，地表上風的方向，或是向兩極流動的風，或是從緯度三十度附近向赤道流動的風，當成直進方向。但是地球又是自轉無片刻停留的，北半球上北進的風，次第右偏，由西南風而成西風，南進的風，



第一百圖　風的偏向

由北東風而成東風的了。以上的現象，叫做大氣的環流 General circulation of the atmosphere 。這種氣流的方向，是和地球自轉有密切之關係的，所以又叫做他是行星風 Planetary wind 。他的種類如下：

一、貿易風 Trade wind　這就是南北緯三十度附近，向赤道而來的北東和南東的下層氣流。風下的地表，無暴風雨，晝夜均晴，這是他的特徵。Trade 字，本為 Steady 意，因為貿易風三字，已成通用的名稱，所以此書裏頭，也從

俗稱了。這兩風相會的地方，則成氣流靜穩的赤道無風帶 Doldrum or Equatorial calm。

二、反對貿易風 Anti-trade wind　這是由赤道上空，向南北緯三十度地面來的上層氣流，成南西北西向。此種上層氣流的一部分，到了回歸線附近，向地表下降，也成了氣流穩靜的地帶，這叫做回歸無風帶 Horse latitude。

第一百〇一圖　大氣的環流

三、卓越西風 Prevailing Westerlies

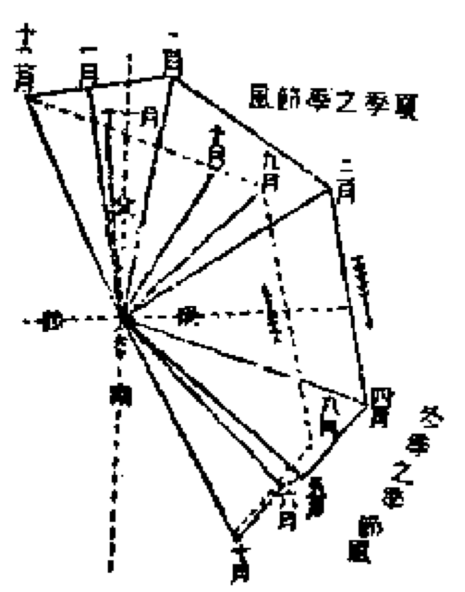
反對貿易風再向高緯度前進的時候，那就次第下降，一部分成下層氣流，初成南西風，或北西風，到了南北緯六十度附近，就成正西風了，這叫做卓越西風。西歐各國多南西風和西風，就是這個原因。

地上風　風由地表水陸比熱的大小，

因是發生氣壓高低而成的，叫做地上風 Terrestial wind 。還也有下述的各種類：

一、季節風 Monsoon　廣大的地域上面，半年間的風向，由陸而海，下一個半年裏頭，有由海而陸的長期間氣流，叫做季節風。此風以東南亞細亞爲最發達，因爲到了夏季的時候，蒙古高原等地，受熱較太平洋印度洋面來得快，空氣膨脹，密度低下，就成了低氣壓了。這個時候，風由海而陸，我國多東南風，印度多西南風，就是這個原因。

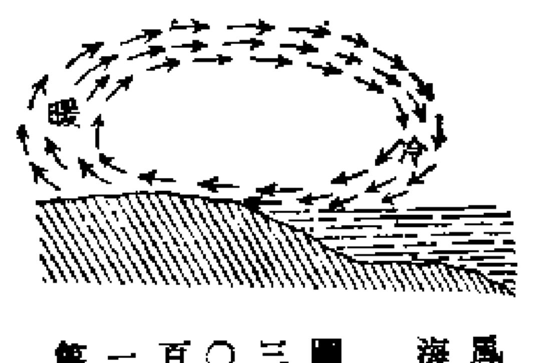
到了冬季，太平洋，印度洋面放熱比大陸內部來得遲，氣溫較高，密度較小，這個時候，大陸內部高氣壓的大氣，就向了低壓的洋面生出流動來了。我國冬季的西北風，印度的東北風，就是這樣



第一百〇二圖　上海的季節風

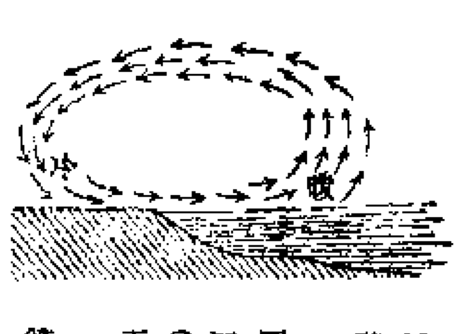
生成的氣流。海的季節風，濕度大，所以夏季多雨，陸的季節風，常乾燥，因之冬季多晴。但是東南亞人常食品的水稻，就是需要夏季的雨，從這樣來講，季節風和民生問題極有關係的了。因爲我國日本印度印度支那半島等地，都在這種季節風的範圍之內，地學家特別叫做他是季節風地帶 Monsoon region 。我國人口有四萬萬餘，印度人口有三萬萬餘，日本人口有八千餘萬，再加上了印度支那半島的人口，實近九萬萬左右，覺得世界全人口之半，從這樣來一想，季節風地帶，不是在人口分布上，很占重要位置的麼？

二、海陸風 Sea and land breeze　晝間的陸土，受熱比了海面來得快，因之氣壓也比了海面來得低了，這個時候，氣壓傾度；就由海上而向陸地傾斜，因是發生由海而陸的氣流，叫做海風。到了晚上，因爲水陸放熱的遲速，又發生出由陸而海的氣流來了，這叫做陸風。



第一百〇三圖　海風

三、其他　此外又有山風 Mountain wind 谷風 Valley wind，成因是和海陸風相仿的。他如日蝕時候的蝕風 Eclipse wind，火山破裂時的火山風 Volcanic storm，潮汐十滿時的潮汐軟風 Tidal breeze，山崩雪崩時的山崩風 Landslide wind，雪崩風 Avalache wind，都是因爲地表上有了特別原因，發生氣壓變化，又因是而發大氣的流動來了。



第一百〇四圖　陸風

旋風　某地點的氣壓急激下降，他四周圍的氣流，就把低壓部做中心，而發生出渦動來了，叫做旋風 Cyclone。這也是地上風的一種。他旋轉的方向，北半球右旋，南半球左旋，這也爲風的第二法則所支配的了。若

旋風　逆旋風

北半球

第一百〇五圖

旋風　逆風

南半球

第一百〇六圖

是四周成了低氣壓，中央氣壓甚高，由他的中心，而向四方外溢所成的氣流，這叫做逆旋風 Anti-cyclone 。旋風一名低氣壓，逆旋風一名高氣壓，就是這個原因。旋風又以生成地點的不同，分成熱帶旋風 Tropical cyclone 和非熱帶旋風 Extra-tropical cyclone 爲二類。

一、熱帶旋風 Tropical cyclone

A、發生地　他的發生條件有三：(一)某地點在地表上比了四周的氣溫都高；(二)須該地方的空氣異常濕潤；(三)須在赤道附近。備具了上述的三個條件，乃能保持低氣壓繼續的發生了。從這樣講起來，熱帶地方島嶼較多的海面，到了夏季，就成爲熱帶低氣壓發生的場所了。

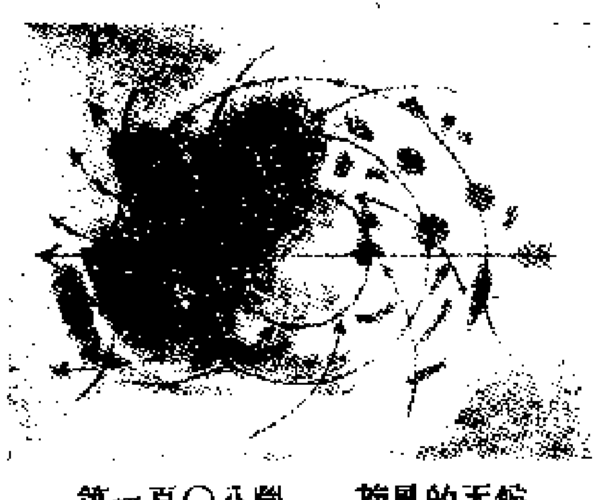
B、進路　旋風爲低氣壓的大氣渦動，所以他的中心是要漸次移動的，熱帶地方發生的旋風系，起初是向西移動，北半球成西北向，南半球成西南向，到了南北緯三十度附近，就成一大轉折起來了。北成東北向，南成東南

向，這就是熱帶旋風進路的概況。我國東南海岸來襲的颱風 Typhoon，也是熱帶旋風的一種。起初發生在斐律賓羣島 Philippines 的東方洋中，後來西襲我國的閩浙海岸，到了揚子江口，就東折而向日本羣島前進。參考了下圖，就可以明白的了。

第一百〇七圖　旋風的進路

C、天候　熱帶旋風來襲的時候，西南的天空，每呈稀薄的卷雲，氣溫上昇，氣壓下降，後來低氣壓的中心，愈來愈近，氣流也成了強烈的東南風了，雲量也就次第增加，卷雲也變成卷層雲了。斯時有大粒的雨下降，後來東南風吹得愈強，氣壓急激的下降，天空上滿布了亂雲，那就要暴雨的下注

了。到了低氣壓中心降臨的時候，氣壓雖是急激的下降，氣溫雖是急激的上昇，但氣流卻異常的靜穩，有時竟見日光，這就是氣象學上叫做暴風眼 Eye of storm 的部分。過了一下，就有細雨同來的西風，氣溫下降，氣壓上昇，這就是旋風中心已過的表示，也就是天氣行將快晴的象徵了。福建志書云：「五六七月，應屬南風，颱將發，則北風先至，轉而東南，又轉而南，又轉而西南，始止」。這種記載，是和現在的研究，若合符節的



第一百〇八圖　旋風的天候

第一百〇九圖　旋風的破壞工作

。

二、非熱帶旋風 Extra-tropical cyclone　這就是發生地不在熱帶地方所成的低氣壓。他的生成，因寒冷乾燥的氣層，在溫暖濕潤氣層的上面，而又在不安定狀況的時候，這個兩層的界面，一成急激的混合，就發生氣流的上昇運動，若是繼續的混合，繼續的上昇，那就成為動源的低氣壓了。自西南以向東北，(北半球)乃是他進路的特徵。高緯度的周極旋風 Circumpolar whirl、大陸內部的回旋風 Tornado，都是屬於這一類內的。若是這種回旋風突在湖海面上發生的時候，因為回旋的速度甚大，每成下為圓錐形，上成漏斗狀的雲柱，這個雲柱中間



第一百十圖　登龍

，並且有水柱的存在，就是急激渦流把海水捲上來而成的，這叫做龍卷 Water spout。

第五章　濕度和雨量

濕度　空氣中間含有水蒸氣量的多少，叫做濕度 Humidity。但是濕度是隨了氣溫的高低而有增減的。一定量的空氣裏頭，對於某溫度時含有水蒸氣的最大量，是一定的，達到了這個極限狀態，就叫做飽和 Saturation。飽和時代的水蒸氣量，叫做絕對濕度 Absolute humidity。若是氣溫上昇，大氣雖是飽和，也要脫出這個狀態的，氣溫若是下降，大氣雖不飽和，也要次第而呈飽和狀態的了。飽和時候的氣溫，叫做露點 Dew point。從這樣來講，溫度低則絕對濕度小，高則絕對濕度大，一看了下列各溫度飽和狀態時水蒸氣的重量表，就可以明白的了。

飽和空氣一立方米中之水蒸氣重量表

溫度(攝氏)	水蒸氣之重量(瓦)
0	4.835
1	5.176
2	5.538
3	5.922
4	6.336
5	6.761
6	7.219
7	7.703
8	8.215
9	8.757
10	9.329
11	9.934
12	10.574
13	11.249
14	11.961
15	12.712
16	13.504
17	14.338
18	15.217
19	16.143
20	17.117
21	18.142
22	19.220
23	20.353
24	21.544
25	22.795

從上表說起來，空氣濕潤和乾燥的一句話，不是空氣中間含有水蒸氣量的多寡所可決定的，那是在某溫度時某定量的大氣裏頭，所含有的水蒸氣量，和該溫度時絕對濕度的比例上而分出來的了。通常是把某溫度時的絕對濕度爲百，去除該溫度時所含有的水蒸氣量而得的百分數，這就是學術上的濕度，叫做相對濕度 Relative humidity 。我們要知道空氣濕潤，抑是乾燥，可用乾濕球濕度計 Dry and wet bulb hygrometer 、毛髮濕度計 Lambrecht's hygrometer 、自記濕度計 Self-recording hygrometer 等來觀察的。

水蒸氣的凝結　大氣中間的水蒸氣量，到了飽和狀態的時候，就還元而成水，這叫做凝結 Condensation 。關於水蒸氣凝結所發生的現象，卻有下述的數種：

一、露 Dew　大氣靜穩的夜間，地上的物體，因爲輻射的冷卻，溫度降至露點以下，和他接觸的大氣，因之發生接觸冷卻作用，中間的水蒸氣，就凝結而成水滴，這叫做露。最多的時候是十月，最少爲一月。

二、霜 Frost　到了寒冷的季節，晚間氣溫，異常下降，空氣的露度，達到了冰點以下，水蒸氣就凝結而成結晶體，這叫霜。在深秋的，叫做初霜 First frost，在季春的，叫做晚霜 Late frost 。農作物的霜害，晚霜尤甚於初霜，所以文明國家的園圃裏頭，每用點火法和燻烟法來防止的。

三、霧 Fog　地面或地表附近的大氣中間，有細微水滴浮游的時候，叫做霧。大氣靜穩和輻射旺盛的晚上，土地冷卻得異常之快，氣溫一達到露點以下

，就呈這種現象。這叫做輻射霧 Radiation fog 。海面上因爲寒暖兩空氣混交的時候，也有細微水滴浮沈在大氣中間的，這叫做海霧 Sea fog。

四、雲 Cloud 霧之在高處的，叫做雲。雲的種類形狀，實屬千差萬別，從千八百九十一年國際氣象學會所定的萬國雲級說起來，分成十種。現在把他列表於下，以供參考；



第一百十一圖 1. 2 卷雲 4. 積雲 3. 5. 層雲 6. 雨雲

階級	種類名稱	高度(呎)	形狀	天氣

類別	雲名	高度	形狀	意義
上層雲	卷雲 Cirrus	二九，〇〇〇	冰片白色羽毛狀	天氣變化的前兆
	卷層雲 Cirro-stratus	二七，六〇〇	冰片淡白雲	
中層雲	卷積雲 Cirro-cumulus	二〇，〇〇〇	有鱗雲的斑紋	降雨的前兆
	積卷雲 Cumulo-cirrus	一二，〇〇〇	狀和牧場的羊羣洞	
	層卷雲 Strato-cirrus	一五，〇〇〇	濃密的灰色雲	
下層雲	層積雲 Strato-cumulus	六，〇〇〇	晦濃的黑雲	有雨雪下降
	亂雲 Nimbus	四，五〇〇	濃密的黑雲（雨雲）	
	積雲 Cumulus	四，〇〇〇	底部水平上方重疊白色	由上昇氣流所成所以夏季獨多
	積亂雲 Cumulo-nimbus	四，〇〇〇	塊雲的急激生成者（雷雲）	
	層雲 Stratus	一，九〇〇	灰色成層狀	

五、雨Rain　空中的水蒸氣，凝結而成水球，下降地上的時候，叫做雨。

凝結的成因，大致和雲霧相同，所異的水球大而下降在地上罷了。就現在的研究所得，降雨的成因，有下述的四種：

A、暖風向冷地吹來的時候，每降雨，尤其由赤道地方向南北流動的上昇氣流，一近陸地，下雨尤易，并且時間的繼續，也特別來得長。

B、氣溫高的下層大氣，每因向上昇騰，而壓力減少，一到了斷熱膨脹 Adiabatio cooling 的時候，在短時間裏頭，發生驟雨的現象來了。夏季的雷雨，就是屬於這一類內的。

C、氣流和山岳衝突而騰揚的時候，也能下降多量之雨的，山頂和風前山側的多豪雨，就是這個原因。

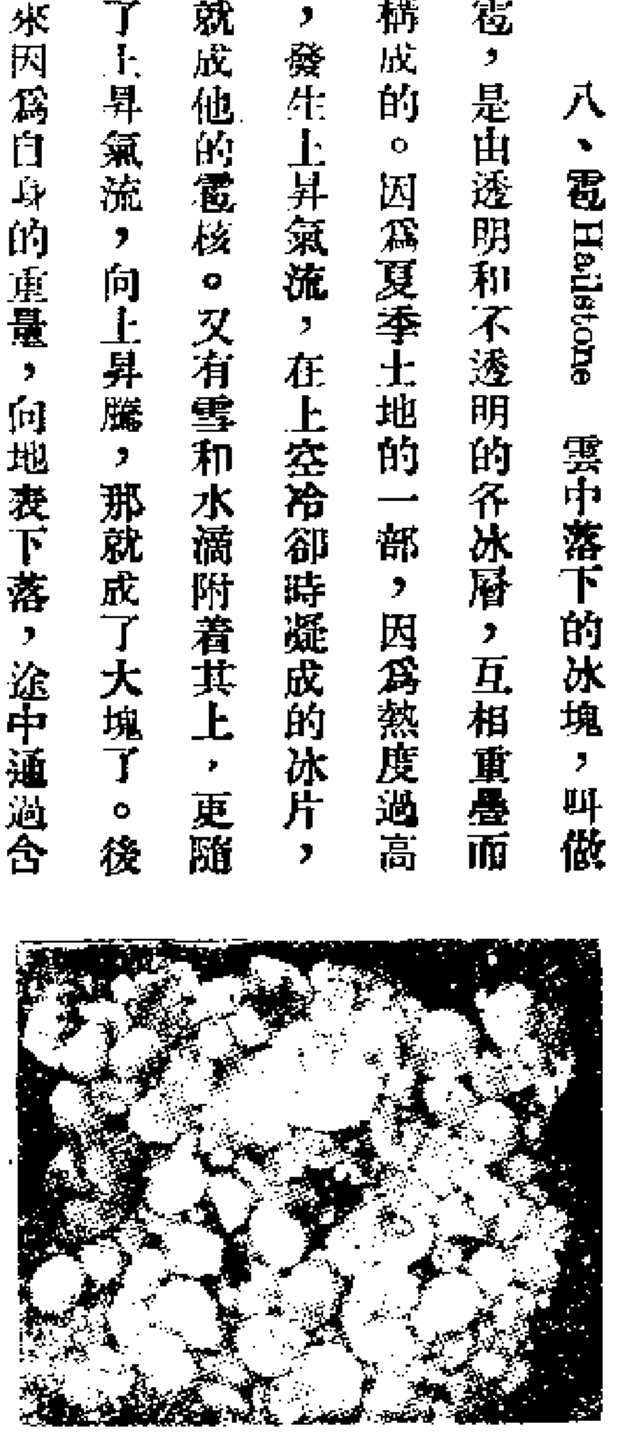
D、暴風中心將到的時候，也要下大雨的，已在上面講過的了。

六、雪 Snow　水蒸氣凝結的時候，到了冰點以下，那就成結晶體而下落，這叫做雪。雪是有六方晶系的結晶形的，我國古語的「雪花六出」，就是這

個緣故，生成雪雲的氣溫，以攝氏零度到冰點以下的十度左右最為適宜，就是他的高度，也要在四公里上下的了。

七、霰 Hail　大氣中的水蒸氣，若是凝結過於急速，而又在冰點以下的時候，不成結晶形，而成白色不透明有數多氣泡的小冰球，這叫做霰。就是我們俗稱的雪珠，直徑在三粍以下者為多。

八、雹 Hailstone　雲中落下的冰塊，叫做雹，是由透明和不透明的各冰層，互相重疊而構成的。因為夏季土地的一部，因為熱度過高，發生上昇氣流，在上空冷卻時凝成的冰片，就成他的雹核。又有雪和水滴附着其上，更隨了上昇氣流，向上昇騰，那就成了大塊了。後來因為自身的重量，向地表下落，途中通過含



第一百十二圖　雹粒的形狀

有過冷卻水滴雲層的時候，又有無數水滴附着於其上，那冰塊更大而下落了。大體成圓形，中多氣泡，直徑在二三糎左右。

雨量和他的分布

一、雨量和他的測定　凡空中降下水蒸氣凝結物的總量，叫做雨量 Rainfall。測量雨量的器械，叫做雨量計 Raingauge 和自記雨量計 Recording raingauge。雨量的深度，通常用粍來做單位的。

二、雨量的分布　各地雨量的多少，是和（一）水陸的分布；（二）土地的高低；（三）是否為低氣壓的通路？（四）氣溫的高低；（五）風向；（六）洋流；（七）山脈；（八）森林等的狀態，很有關係的。從世界的雨量分布圖看起來，南美非洲的赤道無風帶，我國的東南海岸，東印度的季節風地帶和馬來羣島，歐洲的西岸，和北美的西北海岸，南美的西南海岸，這就是所謂世界的多雨地了。中間要推印度希馬拉雅南麓的阿撒姆州 Assam 為最豐富，年平均雨量，要在一

萬二千粍左右。沙漠地，凍土帶和大陸的內部，因爲不適於降雨的條件，所以就成爲世界的寡雨地了。

第六章　天氣和氣候

天氣的要素　某地短時間內大氣的現象，叫做天氣 Weather。天氣是變化無窮的，忽而晴，忽而曇，忽而風，忽而雨，驟然看起來，所謂「天有不測風雲」，幾乎是不可捉摸的了。若是我們把上述各種支配天氣的原動力，也可以找出他的要素來的。上面講的露、霜、霧、雲、雨、雪、霰、雹的種種凝結成因，不是爲了氣溫的下降和大氣的流動而生的變？一念到長期間的雨，人們就要聯想到氣流所成的風，風的成因，就是爲了氣壓的高低，氣壓高低的成因，就是爲了大氣溫度有了差異。從這樣的一想，短時間內的大氣現象，是和氣溫氣壓濕度，有密切關係的了。所以氣溫氣壓濕度三項，叫做天氣的三要素 The

three elements of weather 。再進一步來講，某一個區域內，要知道其地天氣的怎樣？就可把各地測定天氣要素所得到的結果，來記在圖上，可以用叫做天氣圖 Weather map 的來推測的了。

氣候和氣候帶　某一地域內長期間的天氣平均狀態，叫做氣候 Climate 。換一句話來說，氣候就是長期間的平均天氣。氣候的要素，也是溫度、濕度、風向、風力、雲量、雨量，所差異的，就不過取他平均之值罷了。天氣在氣象學上很占重要位置，但是在我們氣界地理學上，因爲注重地理的分布，所以不能不重視氣候，來供我們研究的了。但是世界上的氣候，因爲(一)距海的遠近；(二)風的方向；(三)洋流的寒暖；(四)山脈的走向；(五)森林的有無；(六)河湖的分布等，都有關係，因之他的分布，也就千差萬別的了。譬是這樣講，緯度低；日射量 Insolation 多，高則日射量少，因爲日射量的多寡，氣溫差異了，氣壓不同了，濕度也相殊了。所以也可分成種種的氣候區域。就是水陸比

熱的大小，也可以使地表分出兩種絕不相同的氣候。這種不同的氣候區域，叫做氣候帶 Climatic zone。他的種類，約如下述：

一、緯度和溫度上的分類

A、熱帶 Torrid zone　南北兩回歸線間的地域，叫做熱帶，占地球面積百分之四十。因爲太陽在這個地域上面，一年中間，往復兩次，所以氣候單調，僅分乾濕二季。年平均溫在攝氏二十度乃至二十八度左右。不但如此，并且較差 Range 很小。水蒸氣量卻是異常豐富，因之雨量也就很多的了。

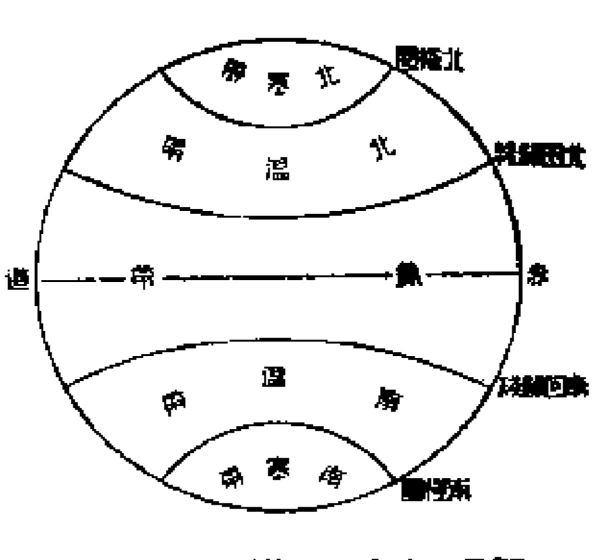
B、溫帶 Temperate zone　南北緯二十三度半（即回歸線）和六十六度半（卽極圈）間的地域，叫做溫帶，占地球陸面百分之五十二。在氣候區域中間，當推他爲最大。氣候溫和，沒有嚴寒，也沒有酷暑，并且有晝夜長短的調節，又有四季變化的刺激，實是人類生存上最適宜的地方。分南北兩帶，北叫北溫帶 North temperate zone，南叫南溫帶 South temperate zone，北

溫帶的陸地，大南溫帶約得六倍，所以他人口的密度也較大，而人文的程度也較高了。

C、寒帶 Frigid zone　極圈以內的地域，叫做寒帶，占全球的陸面積約得百分之八。也分南北兩帶，北叫北寒帶 North frigid zone，南叫南寒帶South frigid zone。氣候常調，也沒有四季的變化，冬季極長，夏季極短，氣溫也是很低的。就是晝夜的變化，在夏至或冬至的時候，不是永晝，就是永夜，所以這個區域，是極不合於人生的了。

二、海陸位置上的分類

A、海洋性氣候 Oceanic climate　島嶼和濱海地方，因爲受了海洋的影



第一百十四圖　地球五帶觀

響，一日中和一年中氣溫的較差是很小的，叫做海洋性氣候。多雲霧，富雨量，又是他的特徵。

B、大陸性氣候 Continental climate 大陸的內部，因爲距海過遠，一日中和一年中氣溫的較差是很大的，叫做大陸性氣候。空氣乾燥，雨量不多，又是他的特殊現象了。

第五篇 生物地理學

第一章 生物分布差異的原因

概論 地表上的植物，各處是不盡相同的，有的地方，富有米棉桑麻，有的富有松柏樅杉。就是動物也是這樣，有的是富有虎豹犀象，有的是富有貂狼熊鹿。從這樣講起來，地表上生物分布的差異，也是很顯著的了。這是爲什麼

原因，那就不能不把他略述一下：

一、氣候　氣候是可以左右動物的分布的。寒帶地方的白熊馴鹿，熱帶地方的獅象虎豹河馬，這樣分布的差異，都是受了氣候的支配。講到家畜方面，這樣的差異就來得小了。植物分布所受氣候的影響，更爲顯著。凍土帶，草野帶，沙漠帶和高原帶，各有各的植物景觀。所以有這種的差異，就是爲了雨量的多寡，和溫度的高低而發生出來的了。換一句話來講，熱帶地方的香蕉，是不能生長於溫帶地域的上面，高緯度地的偃松，那也就不能培植於高溫多雨之地區上了。

二、地形　動物的棲息，是隨了山岳平野森林沙漠高原等的地形，而有種種差異的。犛牛不是高原上的特有動物麼？駱駝不是沙漠中間特有的運搬獸麼？灌木的森林中間，因爲多交生的草叢，所以就成了猛獸毒蛇的穴窟，若是在熱帶上面的森林地區，那又因光熱的不足，就是野生動物，也是鮮能在中間生

存。這不是同一的森林，而呈相異的現象了麼？就是植物，也是這樣。我們一看了希馬拉雅山的南北兩側，就知道他的植物帶，有怎樣差異的了。再把希馬拉雅山上，和印度平野上的植物帶來相比較，也呈絕然不同的狀態，從這樣來講，土地的高低，是和植物的分布很有關係的了。這種植物的垂直分布現象，在熱帶地方，尤爲顯著。

三、食物和土質　動物的蕃殖，和食物的有無及量的多少，是很有關係的。像獅虎那樣的食肉獸，若是其間沒有小動物的棲息，也難孳生不息，或是生存於其間的。就是馬羊那樣的草食動物，所以世界上的大草野區，就成爲牠們生存最適宜之地了。講到植物方面，也因了砂質、黏土質、壤土、腐殖土、鹽分含有土等的不同，而植物的種類和發育的狀態，也就發生了差異。所以土質的對於植物，和食物的對於動物，是作用相同的。

四、人類　人類因爲要利用動物，所以就生了有意的傳播，譬如在十五世

紀以前，新大陸是沒有牛馬羊等那樣的家畜，後來因爲有了人力的遷徙，也就成這種動物的分布地了。現在各處播種的烟草，玉蜀黍，馬鈴薯，在南北美沒有發見的以前，不就成了新大陸的特有植物麼？

生物的分布區域　地表上的土地，因環境的不同，因之所產生物的種類，也就發生了差異，這種生物上的地理區域，叫做分布區域 Area of distribution。某一分布區域的植物全體，叫植物衆 Flora；動物全體，叫動物衆 Fauna。地理上研究各動植物衆的分布區域的。叫做植物和動物地理學 Botanic and zoological geography。

第二章　植物的地的分布

植物的水平分布　地表上土地的環境，是不盡相同的，所以他的種類也就不能不有所差異，這是在上面已經講過的了。所以地球上植物相類似的地域，

也可分成下述的六區：

一、舊北區 Palaearctic region　這是歐洲全部，和東部亞洲的南嶺和希馬拉雅的北部，以及伊蘭高原阿拉伯和阿非利加北回歸線以北的地域。主產樺榆楓槐杉木松柏等的森林；麥豆桑麻等物，亦爲是區的特產。

二、東洋區 Oriental region　這是東亞南嶺及希馬拉雅山脈的南部，及其附近島嶼所包含的地域。產榕樹 Banyan、椰子 Coconut、香蕉、竹籐、橡樹、柚木 Teak、胡椒。肉桂及其他的貴重香料，至紫檀、黑檀等，尤爲此區域的特產。希馬拉雅山麓附近多雨地域的蘭花，多至數百種，尤爲有名。

三、愛西屋皮亞區 Ethiopian region　這是阿拉伯和阿非利加北回歸線以南的地域。產象樹 Baobab、油椰子 Oil palm、棗椰子 Date-palm、旅人木 Traveller tree 等。其間剛果河 R. Congo 域的森林，尤爲偉大。

四、澳大利亞區 Australianregion　這是華勒斯線 Wallace's line 以東的南

洋，和澳洲大陸新西蘭新幾內亞 New Guinea 及其附近島嶼所包括的地域。有加里樹 Eucalyptus、火焰樹 Flame tree 、牛肉樹 Beef tree、岩百合 Rocky lily 等，都是這區內的特有植物。

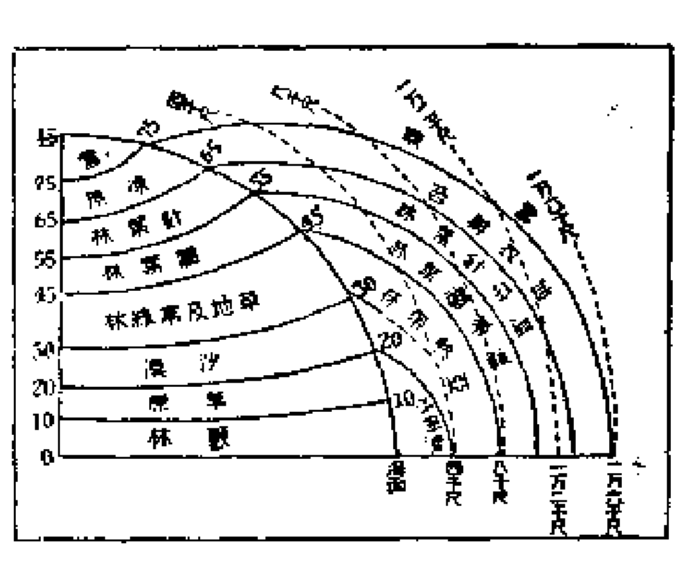
五、新北區 Nearctic region　這是北回歸線以北的阿美利加地域。內分北中南三部。北部多松樅等產：中部有烟草 Tobacco 、玉蜀黍 Indian corn 、馬鈴薯 Potato等的固有植物，至於南部的龍舌蘭 Agave、仙人掌 Cactus 、又是這區內所特有的了。

六、新熱區 Neotropic region　這是北回歸線以南的阿美利加地域。凡中美西印度羣島和南阿美利加等地，都屬在這個區域之內。植物種類的多，爲各區

第一百十五圖　生物的分布

冠。古加 Coca、規那 Quina、冬素茶 Verba meta 等，不是這區內的特有植物麼？就是橡樹、蘇木 Logwood、染料木 Brazil wood、桃花心木 Mahogany，也是這區內有名的天產物。

植物的垂直分布　垂直分布的現象，在赤道附近的熱帶地方，是最顯著的，若是緯度愈高，那是他的差異，也就愈不容易看到的了。從熱帶地方植物的垂直分布說起來，海面到高度二千呎間，爲熱帶林的分布地，和赤道到南北緯二十度間的狀況相仿。二千呎以上四千呎以下之間，爲亞熱帶林分布之所，其狀況與在緯度二十度至四十五度間的草地帶及常綠林帶相同。高度四千呎到一萬二千呎之間，爲緯度四十五度到六十五度間的溫帶林



第一百十六圖　植物緯度和高度的分布

。下層爲闊葉林，上部爲針葉林，再上則成地衣蘚苔分布的地形。到了一萬六千呎以上，那和冰天雪地的兩極，又是無一不相同的了。

第三章　動物的地的分布

動物的水平分布

一、舊北區 Palaearctic region　極熊、馴鹿、貂、猿、熊、鹿、兔、駱駝、雷鳥、鷲、鷹、鱈、鰊、鮭、鱒、鯨、海豹、獵虎、膃肭獸等，爲這區域內的特有生物。動物的種類雖多，但在哺乳類中間，却缺少有袋貧鼠二類，這是他的特徵。

二、東洋區 Oriental region　象、虎、豹、犀、貘、猩猩、猿猴、毒蛇、鱷魚、孔雀、鸚鵡，那是這區內的特有動物。幷以多猛獸和猿猴類，著名於世。不但如此，因爲這個區域，氣溫是高的，植物是繁茂的，因之昆蟲的種類之

多，形體之美，除了新熱帶區以外，實屬無出其右的了。

三，愛西屋皮亞區 Ethiopian region　本區動物的種類，也是很多的，且多巨大的猛獸，和珍奇的種類，實為這區域內動物分布的特徵。森林河湖地方的類人猿 Anthropoid、鰐魚、犀牛 Rhinoceros、河馬 Hippopotamus，草原地方的斑馬 Zebra、長頸鹿 Giraffe、駝鳥 Ostrich，都是這區內的特有動物。

四、澳大利亞區 Australian region　這個區域動物的種類，雖是不多，但是奇異的動物，却是不少。有袋類的袋鼠Kangaroo，一穴類的鴨嘴獸 Duck-bill，幾乎到處蕃殖，實為這區動物分布的特徵。就是鳥類也很豐富，雖有一小部分，和他區的鳥類相同，但是像鴯鶓 Emu、食火雞 Cassowary、鷸駝鳥 Apteryx、極樂鳥 Paradisea 等那樣大部分的飛禽，不是澳大利亞區所獨有的麼？

五、新北區 Nearctic region　本區和舊北區占同樣的位置，且兩者相隔，僅一白令海峽 Bering strait。類似的動物固多，但是特異而為本區所獨有的也

不少。北部產白熊、海象 Walrus，中部的山地，產阿美利加獅子 Puma，平野產響尾蛇 Rattle snake、帕婁利犬 Prairie dog、阿美利加鱷 Alligator，南部產貘 Tapir、蜂雀 Humming bird、臙脂蟲 Cochineal 等，這是他的大要。

六、新熱區 Neotropical region　這區是和他大陸除了北美以外，都是隔離得很遠的，因之特異的動物，也占了他的大部分了。阿美利加虎 Jaguar、阿美利加獅子 Puma 的猛獸類，羊駝 Alpaca 駱馬 Llama 的有用獸類，他如樹獺 Sloth、犰狳 Armadillo、禿鷲 Condor、蜂雀 Humming bird、大蛇 Boa、食蟻獸 Anteater 等，都是本區的特有動物。

動物的水中分布　水中動物的分布，有顯著的差異，也和陸上一樣。換一句話來說，就是因為水的深淺，而生出分布的差異來了。這也有下述的三界：

一、沿岸界 Littoral fauna　四百米以內的海深，是做水產物食料的水中植物，借日光力來做同化作用的最深限度。因為這個緣故，在這個範圍水深之內

，實爲海藻和相類似物的最豐富處，也是蕃殖最便利處。因之靠他生活的固著生物，也就特別的多了。珊瑚蟲 Coral polyp 就是中間的一例。

二、深海界 Abyssal fauna　深度四百米以上的暗黑海底，都是這一界的動物的分布地。最多的是六放海綿類和放射蟲類。中間雖也有甲殼類、頭足類和魚類的水產物，但多盲目，且具有發光器，這是他的特徵。

三，浮游界 Pelagic fauna　這是由海洋表面以迄深海間的浮游動物衆。中以浮游動物 Zooplankton 爲最多。以外又有由自己的力量，能自由游行的游行動物，主爲鯨類、魚類。

第三編　人文地理學

第一篇　人類地理學

第一章　人種區別的標準

人種的意義和分類　人類從動物學上說起來，本是一種 One species，後來因地形氣候和食物等的影響，雖屬同源的人類，但是他們的體格、皮膚、容貌、言語、風俗、習慣，就發生種種的差異來了。人種學家以上述的種種差異中間，將他們互相一致的要點，歸納起來，更把地表上的人類，分成若干的種類，這叫做人種 Race。研究人種的學問，叫做人種學 Ethnology。我們現在普通

人口中所叫的日耳曼人種，日本人種，實在是差誤的，因爲人種一句話，是人類最大分類的名詞，從學術上講起來，意義是非常嚴格的。更從步林頓氏 Dr. D. G. Brinton 的分類表來講，所謂歐非人種，那纔可以稱他是人種。同一人種裏頭，比他較小的區分，就叫做派 Branch ，例如南地中海派和北地中海派者是。派的底下，分做成族 Stock ，例如南地中海派中的含族 Hamitic stock、閃族 Semitic stock 。族的底下，更分成羣 Group ，例如雅利安族 Aryan stock 中的意大利羣 Italic group、條頓羣 Teutonic group 、斯拉夫羣 Slavic stock 。羣的底下，更分做若干的人 People，例如意大利羣中的法蘭西人 French 、窩倫人 Walloons 、意大利人 Italians 、西班牙人 Spanish 、葡萄牙人 Portguese 等。要把種種的名稱，來表示人類一部的時候，有的是叫做人種，有的是叫做派，有的是叫做族，有的是叫做羣，有的是叫做人，那是我們研究地理的人，實在有知道的必要了。這種名稱的相互關係，概如下表：

- 人類
  - 人種
    - 派
      - 族
        - 羣
          - 人
          - 人
        - 羣
          - 人
          - 人
      - 族
        - 羣
          - 人
          - 人
        - 羣
          - 人
          - 人
    - 派
      - 族
        - 羣
          - 人
          - 人
        - 羣
          - 人
          - 人
      - 族
        - 羣
          - 人
          - 人
        - 羣
          - 人
          - 人
  - 人種

人種分類的標準

一、有形的方面　有形的方面，大概可分爲常識分類、人爲分類和自然分類的三種：

A、常識分類　這是人種分類中間的最簡單方法，就是他住在什麽地方，就把居住地來做他的名稱。例如亞細亞人種和歐羅巴人種等者是。這種方法，在學術方面，是最沒有根據的。

B、人爲分類　人爲分類和上述方法。有一點不同的地方，就是要有一種根據來做他分類的標準，因爲根據的標準不同，就生出種種方法來了。

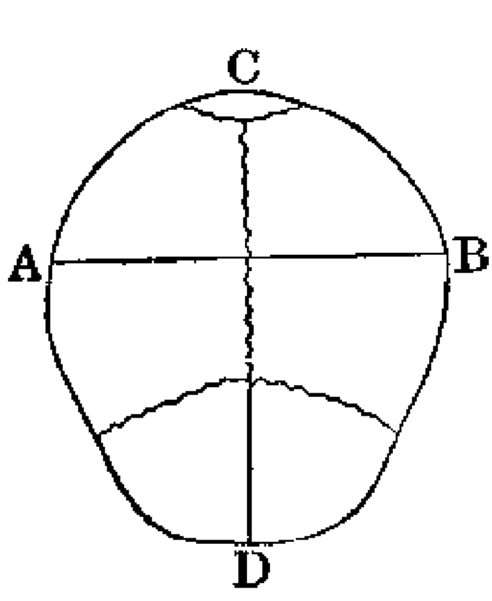
1.體色　人們觀察人類，最便利的，就是皮膚的顏色，歐非人種的大部分，皮色總是比了他人種來得白，南非人種的顏色，大部分總是比了他人種來得黑。人類皮膚的顏色，和他周圍的自然環境，總有多少的影響，所以林尼阿氏 Linnaeus 就把世界的人類，分成白色歐羅巴人種 Europaeus albus、赤色阿美利加人種 Americanus rubescens、褐色亞細亞人種 Asiaticus fuscus、黑色阿非利加人種 Africanus niger 的四類。這種分類的對不對？現在不去講他，總之世界上的各種人種，各有特殊的皮色，却是足供我們可以注意的一個事實。

2.毛髮　除了皮色以外，人類的毛髮，也有極顯著的差異，所以學者有把他來當做人種分類的標準的了。(一)毛髮是直而強的，斷面是正圓，

顏色是黑的，馬來族 Malayio stock 和亞細亞阿美利加兩人種，都蓄有這一種的直毛，這叫做直毛種 Euthycomi 。(二)毛髮卷縮而成波狀，斷面成橢圓形，顏色各種俱全，澳大利亞族 Australic stock 、達羅維茶羣 Dravidian group 、努比亞羣 Nubian group 和地中海派 Mediterranean branch 的毛髮，都呈這種形狀，這叫做卷毛種 Euplocomi 。(三)爲極度的軟毛，就是斷面的橢圓形，也是比了卷毛來得顯著，顏色是黑的，非洲的尼格羅派 Negro branch 就有這一種的毛髮的，這叫做縮毛種 Eriocomi 。(四)毛髮的叢生，成羊毛狀，斷面成長橢圓形，顏色也是黑的，南非的霍屯督人 Hottentots 、布西曼人 Bushmans 就是這一類毛髮種族的代表，這叫做叢毛種 Lophocomi 。

3.頭骨　把數字來表示頭形的廣狹的，叫做頭指數 Cephalic index 。這就是把頭骨的最長部，若附圖的AB，來當做百，和他廣度CD相除而成

的百分比。人種學家把各人種間，頭指數的平均數和最多數，來做人種分類的標準，這也是人種分類的一法。(一)頭指數在八十到九十之間的，叫做廣頭 Broad-headed or Brachycephalic，歐非人種中間的東方種族——斯拉夫羣——就是屬於這一類內的。(二)頭指數在七十五至八十之間的，叫做中頭 Medium headed or mesocephalic 。歐非人種住在北方的，都屬在這一類內，就是我國人也是有這種頭骨的民族。(三)頭指數在七十到七十五之間的，叫做長頭 Long headed or Dolichocephalic 。歐非人種住在地中海沿岸的，大概都是長頭。



第一百十七圖　頭指數的說明

4.身長　身長也是使人們最易注意的，若是我們稍微有了一點不同，

覺得身長就有很大的差異的了。普通在四呎一吋到六呎五吋之間，是爲常人的身長。若是比了這個長，就叫做巨人 Giant ，比了這個短，就叫做侏儒 Dwarf。人類的平均身長，確是隨了種族，而有多少的差異，但是要求他的平均數，也不是容易的事，因之要精確的知道世界全體人類的身長，也就很難的了。世界上二三主要種族的身長，概如下述：

種族	居住地	身長
歐非人種	住在地中海沿岸的	五呎四吋
	住在歐洲北方的	五呎七吋
阿拉伯人	阿拉伯半島	五呎四吋
阿美利加人種	住在北方斜面的	五呎二吋
	住在北太平洋斜面的	五呎五吋

5. 眼　人類眼睛開時的目眦形狀，也是隨了種族，而稍有一點差異。狹而斜的，叫做蒙古眼 Mongolian eye ，這是亞細亞人種的特徵。廣而平

的，叫做歐羅巴眼 European eye ，我們一看了名稱的字義，就知道這是歐非人種的特徵了。

C、自然分類　自然分類，是把體格、風俗、語言、習慣等的種種類似特徵，去做他人種的分類標準的。布羅門巴哈氏 Blumenbach 是把人類分成蒙古利亞人種 Mongolian 、高加索人種 Caucasian 、阿美利加人種 Americ-an 、馬來人種 Malays 、愛西屋皮亞人種 Ethiopian 爲五大派。屈費兒氏 Cuvier 是把世界的人類，分成高加索 Caucasic 、蒙古利亞 Mongolic 、阿非利加 Afrioan 的三人種。達拉斯氏 Dallas 又是把世界的人類，分成白色人種 Leucochroi 、黑色人種 Aethochroi 、間色人種 Mesochroi 爲三大別。赫胥黎氏 Huxley 又是分成爲白色人種 Xanthochroid 、尼格羅人種 Negroid 、蒙古利亞人種 Mongoloid 、澳大利亞人種 Austroliaid 爲四大類。現在採用得廣的，就是步林頓氏 D. G.Brinton 的人種分類，分歐非人種 Eurafrioans 、南非

人種 Aust- Afr.cans、亞細亞人種 Asians、阿美利加人種 Americans、海岸島嶼住民 Insular and littoral peoples 為五。第五種不叫他是人種，單叫他是住民，就可以知道他不是人類的大分流，不能和上四者去比擬的了。

二、無形的方面　人類的分類方面，要從無形中的方面來研究，那材料也是很多的。人們征服自然和利用自然到怎樣的程度？就可以區別他是未開化的，或是半開化的，和已開化的。再從信仰方面來講，有的是佛教徒，有的是回教徒，有的是基督教徒。再從所使用的語言來說，有的是用單綴語，有的是用膠着語，有的是用融合語，有的是用屈折語。無形方面的標準，從人種學的見地說起來，價值雖是比不上有形的條件，若是把上述的種種和人們的風俗習慣，來做我們分類時的參考資料，在一種系統的研究上面，或許有多少的助力，使我們區分起來，較為容易，那麼無形方面的材料，當然也不可輕視的了。

第二章　世界人種的類別和地的分布

亞細亞人種　亞細亞人種 Asians，又叫做蒙古利亞人種 Mongolian race，因為蒙古人就是這種人種的代表種族，故名。又因為他們皮膚的顏色，都是黃的，所以又叫他是黃色人種 Yellow race。從這人種的特徵說起來，顏面扁平，顴骨高突，皮膚黃色，毛髮黑而直，鬚髯不多，眼形狹長，眼球黑色，唇薄顎突，身長在五六呎左右，體格和鼻，俱屬中位。他們的風習性情文化，是各地不相同的，開化的程度，雖是比了歐非人種來得劣，但是比了其他人種來得優。一般是保守固陋，排外心強，重歷史，好禮樂，崇忠孝，愛和平，但多喜高言空論，少科學和實踐精神，日常生活，也是不合規則，因之人種勢力，就不易和歐非人種來相頡頏的了。亞洲除了印度西南亞的大部和東印度羣島，都是亞細亞人的分布地域，就是歐洲的匈牙利 Hungary、芬蘭 Finland、拉伯蘭 Lapland 和巴爾幹半島的東南端，千餘年來，也成了這人種的移住地。全人口得五億三千二百萬人，約得世界總人口三分之一。全人種今分二派九羣，其詳

如下表：

亞細亞人種

一、震旦派 Sinitic branch

- A 漢族羣 Chinese group
- B 西藏羣 Tibetan group 有西藏人 Tibetans 拉達克人 Ladakis 不丹人 Bhotanese 尼泊爾人 Nepalese 等。
- C 印度支那羣 Indo-Chinese group 有安南人 Annamese 緬甸人 Burmese 柬浦寨人 Combodians 交趾支那人 Cochin-Chinese 東京人 Tonkinese 等。

- A 通古斯羣 Tungusic group 有滿洲人 Manchus 拉摩得人 Lamuts 鄂魯春人 Oroohons 通古斯人 Tunguese 等。
- B 蒙古羣 Mongolic group 有蒙古人 Mongols 部立亞人 Buriats 卡爾馬克人 Kalmuks 等。
- C 韃靼羣 Tartaric group 有雅庫脫人 Yakuts 吉爾吉思

人 Khirgiz 月祖伯人 Uzbegs 忒科曼人 Turcomans 匈人 Huns 哥薩克人 Cossacks 巴希克爾人 Bashkirs 喀山韃靼人 Kazan-Tartars 阿塞爾拜然人 Azerbaijans 土耳其人 Turks 等。

二、西伯利亞派 Siberic branch

D 芬蘭羣 Finnic group 有芬蘭人 Finns 愛沙尼亞人 Esthonians 拉伯人 Lapps 馬札爾人 Magyars 威利亞人 Zurians 摩得文人 Mordvins 福格爾人 Voguls 撒馬耶人 Samoyedes 奧斯底克人 Ostiaks 等。

E 北極羣 Arctic group 有楚克池人 Chukchis 科利亞克人 Koryaks 堪察加人 Kamchatkans 基利亞克人 Ghiliaks 蝦夷人 Ainus 那穆洛人 Namollos 等。

F 日本羣 Japanic group 有日本人 Japanese 朝鮮人

Corcans 等。

歐非人種　歐非人種 Eurafrican race 是分布在歐非兩大陸上的人種，又叫做他印度大西洋人種 Indo-Atlantic race。更因爲他皮膚都是白色，所以更叫做他是白色人種 White race。從這種人種的特徵說起來，皮色雖以白色爲他們代表的顏色，但是有黑色和褐色的種族也不少。就是頭骨的種類，也是各色各樣，但以屬於中頭和廣頭者占多數。腦積頗大，顏面呈橢圓形，顴骨低下，前額廣而突出，鼻高顯圓，齒均直生，眼球爲茶青色，毛髮卷縮而成波狀，有的爲金黃色，有的是濃栗色，鬚髯是很豐的。富科學思想，作事勤奮，所以就成了支配全球政治和經濟的人種了。此人種的原分布區域，本爲歐羅巴洲的大部，及印度與西南亞洲，以及非洲撒哈拉沙漠 Sahara desert 的以北地域，但自近五百年來，人種勢力，異常擴張，就是新大陸的南北兩阿美利加，以及澳非兩洲，也做了他們移民的居住地了。再就亞洲來講，也沿了西伯利亞鐵路和鄂畢

R. Obi、葉尼塞 R. Yenisei 等的河岸，向東散布，可以說世界上的各人種，大部分做了他們的被壓迫民族，地表上除了少數氣候溫和，物產富饒的地方，都被他們佔領殆遍的了。歐非人種的全人口，得九億二千三百萬人，幾占半數以上。全人種今分二派五族十八羣，其詳如下表：

A 含族 Hamitic stock

1. 里比亞羣 Libian group 有柏柏人 Berber 卡拜爾人 Kabyles 周勒克人 Juareks 突尼斯人 Tunisians 里夫人 Rifians 等。
2. 埃及羣 Egyptian group 有科普脫人 Copts 斐拉人 Fellahs 等。
3. 東非羣 E. African group 有阿法人 Afars 卑惹人 Bedjas 達那岐爾人 Danakils 加拉人 Gallas 索馬利蘭人 Somalis 比令人 Bilins

喀米爾人 Khamirs 等。

一、南地中海派 S. Mediterranean branch

- B 閃族 Semitic stock
  - 1.阿拉伯羣 Arabian group 有阿拉伯人 Arabs 貝督英人 Bedouins 伊克利人 Ehkilis 等。
  - 2.阿比西尼亞羣 Abyssinian group 有安哈利人 Amharis 愛西屋皮亞人 Ethiopians 洛茲人 Gheez 哈倫人 Harrans 的格利那人 Tigrinas 底格里人 Tigris 等。
  - 3.加爾底亞羣 Chaldaean group 有阿剌米亞人 Arameans 敍利亞人 Syrians 以色列人 Israelites 撒馬利亞人 Samaritans 等。
- A 歐斯喀利克族 Euskaric stock 有巴斯克人 Basques。

歐非人種

1 克勒特羣 Celtic group 有布勒頓人 Bretons 愛爾蘭人 Irish 明人 Manx 威爾斯人 Welsh 蘇格蘭高地人 Scotish Highlander 人等。

2 希臘羣 Hellenic group 有希臘人 Greeks。

3. 伊利里亞羣 Illyric group 有阿爾巴尼亞人 Albanians。

4. 勒特羣 Lettic group 有勒特人 Letts 立陶宛人 Lithuanians 古普魯士人 Old Prussians 等。

5. 意大利羣 Italic group 有法蘭西人 French 意大利人 Italians 窩倫人 Walloons 西班牙人 Spanish 葡萄牙人 Portguese 羅馬尼亞人

Rumanians 等。

- B 雅利安族 Aryan stock
  - 6. 條頓羣 Teutonic group
    - a 東支 有丹麥人Danes斯堪的納維亞人 Scandinavians 等。
    - b 西支 有荷蘭人Dutch法勒米人 Flemish 英吉利人 English 德意志人 Germans 盎格羅阿美利加人 Anglo-Americans 等。
- 二、北地中海派 N. Mediterranean branch
  - a 東支 有大俄羅斯人 Great Russians 小俄羅斯人 Little Russians 羅泰尼亞人 Ruthenians 白俄羅斯人 White Russ-

ians 等。

7. 斯拉夫羣 Slavonic group

- b 西支　有波蘭人 Poles 汶德人 Wends 斯洛伐克人 Slovaks 捷克人 Czeches 等。
- c 南支　有保加利亞人 Bulgarians 哥羅地亞人 Croatians 斯洛文人 Slovenes 塞爾維亞人 Servians 門的內哥羅人 Montenegrians 等。

8. 印度伊蘭羣 Indo-

- a 伊蘭支　有阿美尼亞人 Armenians 俾路芝人 Beluchis 波斯人 Persians 等。

Iranic group

b 印度支 有吉普息人 Gipsies 印度人 Hindus 恆撒人 Hunzas 等。

C 高加索族 Caucasic stock

1. 勒斯季羣 Leaghic group 有阿乏爾人 Avars 庫里人 Kurins 拉克人 Laks 烏特人 Udes 等。
2. 塞加西亞羣 Circassic group 有阿布哈西亞人 Abhasians 塞加西亞人 Circasians 等。
3. 吉斯的克羣 Kistic group 有加拉布克人 Karabouraks 塔希人 Tush 等。
4. 佐治亞羣 Georgian group 有佐治亞人

Georgians 拉登人 Lazs 民格勒利亞人 Ming-relians 等。

南非人種　南非人種 Aust.-African race，這就是布羅門巴哈氏所叫做的愛西屋皮亞人種 Ethiopian race。因爲他們的皮膚，大部分是黑色，所以又叫做是黑色人種 Black race。從這種人種身心的特徵說起來，軀幹偉大（小尼格羅派除外），筋骨發達，頭骨後部，大而發育，額均後退，頭指數概在長頭類，齒成斜立狀，鼻廣而平，口大而脣厚，毛髮成螺旋狀，皮膚的顏色，從暗褐色以到眞黑色間，也因種族的不同，而有種種的階級。風俗習慣，社會組織，都未脫野蠻狀態，并且性又殘忍，所以住在非洲內部的，尚多食人種族。非洲撒哈拉沙漠的以南地，就是此人種的分布地域。近四五百年以來，南非人種被白色人種當做奴隸，而輸到北美中美和西印度羣島去的，實屬不在少數，因之此人種就在上述地方蕃殖的人口，固屬不少，就是和白色人種混血而生的雜種——

叫做摩拉得人 Mulatos 的人口，也是很多的了。現在這種人口的總數，得一億一千七百四十萬人，和上述的二大人種來比，實在有霄壤之別。全人種今分三派八羣，其詳如下表：

一、尼格羅派 Negro branch

A 尼羅尼格羅羣 Nilotic group　有巴利人 Baris 蓬哥人 Bongos 丁卡人 Dinkas 基克人 Kiks 努石爾人 Nuers 希拉加人 Shillakas 等。

B 蘇丹尼格羅羣 Sudanese group　有亞格拉人 Akras 巴塔人 Battas 波爾奴人 Burnus 奧塞斯人 Haussas 卡諾利人 Kanaris 努格盧人 Ngrus 的格人 Tibus 等。

C 塞內岡比亞尼格羅羣 Senegambian group　有巴尼姆人 Banyms 託伊人 Toys 塞勒廬人 Serrerus 華洛甫人 Walofs 等。

南非人種

D 幾內亞尼格羅羣 Guinean group 有阿善提人 Ashantis 達荷美人 Dahomis 克盧人 Krus 彭的人 Bantis 曼丁哥人 Mandingos 維伊人 Veis 約魯巴人 Yorubas 等。

二、準尼格羅派 Negroid branch

A 努比亞羣 Nubian group 有巴拉布拉人 Barabras 唐哥洛維人 Dongolowis 蒙柏得人 Monbuttus 努巴人 Nubas 釀納讓人 Nyam-Nyams 波爾人 Pouls 塔馬利人 Tumalis 等。

B 班圖羣 Bantu group 有巴洛朗人 Barolongs 巴蘇託人 Basutos 貝專納人 Bechuanas 本加人 Bengas 剛果人 Congoes 達馬人 Damas 都阿拉人 Duallas 赫勒洛人 Herreros 卡斐人 Kaffirs 奧凡波人 Ovampos 薩卡剌瓦人 Sakalavas 斯瓦希利人 Suohelis 烏干達人 Wagandas 蘇路人 Zulus 馬古亞人 Makuas 等。

三、小尼格羅派 Negrito branch
- A 赤道羣 Equatorial group 有阿卡人 Akkas 道古人 Dokos 奧本哥人 Obongos 的克的克人 Tiktikks 伏亞得亞人 Vouatouas 等。
- B 南非羣 S. African group 有布西曼人 Bushmans 霍屯督人 Hottetots 那馬瓜人 Namaguas 瓜瓜人 Guaguas 等。

阿美利加人種 阿美利加人種 American race，一稱為阿美利加印度人種 American Indians。因為他們的皮膚，大部分是黃褐色或是赤銅色，所以又叫做他是紅色人種 Red race。這種人種的風貌，和亞細亞人種，極相類似，所以人種學家，也有把他當做亞細亞人種的一支派看的。從他們身體上的特徵看起來，皮膚是赤褐色，筋肉肥大堅強，額低而且後退，顴骨突出，鼻為中位，而成弓形的彎曲，毛髮黑而直，也有卷縮而呈波狀，鬚髯是不多的。此人種的體格雖是偉大，但是對於勞力和疾病的抵抗力，卻是並不甚強。並且感情性極熱

烈，但缺自制耐久性。又因爲他們分布的地域，是南北美兩大陸，因其間氣候生物分布的不同，影響到住民的生活，所以風習言語和開化的程度，就在各民族間，生出大大的差異來了。有的是專營狩獵的，有的是專事游牧的，有的是經營簡易農業的，有的是穴居野處，竟把地上的昆蟲草實，當做食品的，亞馬孫河 R. Amazona 流域的中間，尙有食人的蠻風。從大部分講起來，文化程度甚低，尙沒有脫掉原始狀態。近四五百年來，因爲歐非人種的移來，受了政治經濟和人口的種種壓迫，所以人口日減，現在人口總數，祇有四千一百萬人，在世界五大人種中間，要算是最少的了。全人種今分三派九羣，其詳如下表：

A北極羣 Arctic group 有愛斯邱姆人 Esquimaux（此種住民有把他當做亞細亞人種看的）阿留地安人 Aleutians 等。

B北大西洋羣 N. Atlantic group 有亞大巴斯加人 Ath-

阿美利加人種

一、北派 Northern branch

pascans 阿爾羅琴人 Algonquins 卡道人 Caddoes 達科大人 Dakotas 易洛魁人 Iroquois 摩斯嗒人 Muskokis 勾仍人 Shoshonis 等。

C 北太平洋羣 N. Pacific group 有加利福尼亞人 Californians 海伊達人 Haidas 佛林克脫人 Flinkits 朴卜洛人 Pueblo 等。

二、中央派 Central branch

A 墨西哥羣 Mexican group 有亞士得克人 Aztecs 米士得克人 Miztecs 桑波得克人 Zapotecs 等。

B 中央地峽羣 Inter-Isthmian group 有摩耶人 Mayas 莫斯給多人 Mosquitos 等。

A 哥倫比亞羣 Columbian group 有巴爾波嗒人 Barbocoas 乞嗒人 Chichas 出嗒人 Chocas 庫那人 Cunas 摩嗒人

Mococas 等。

三、南派 Southern branch

B 秘魯羣 Peruvian group 有愛馬剌人 Aymaras 魁徹亞人 Quechuas 波克那人 Puquinas 印加人 Yuncas 等。

C 亞馬孫羣 Amazonian group 有亞拉華克人 Arawaks 加勒比人 Caribs 班諾人 Panos 他波耶人 Tapuyas 卡利利人 Carris 都比人 Tupis 等。

D 巴姆巴斯羣 Pampean group 有亞比波納人 Abipones 阿勞加亞人 Araucanians 卡爾加魁人 Calchaquis 巴他峨拿人 Patagonians 耶岡人 Yahgans 等。

海岸島嶼住民 海岸島嶼住民 Insular and littoral peoples ，一稱大洋人種 Interoceanic race。因為他們的皮膚，大部分為黑褐色，所以又叫做是褐色人種 Brown race。從他的一般的特徵說起來，毛髮有為直毛的，也有為卷毛的，也

有爲叢毛的，毛色概爲黑色，鬚髯甚少，皮色從大多數來講，雖可概括一句叫做他是褐色，但是中間也有備有黑色的皮膚的。顏面呈橢圓形，額低鼻大，唇厚頭長，身長中等，概裸體的簡易生活，文明程度，也是很低的，達到開化範圍的，不過祇有爪哇人 Javanese 一種族罷了。因爲他們的一部分的體的特徵，和亞細亞人種相似，又有一部分和南非人種相同，所以步林頓氏不稱他人種，而稱他住民的了。今大洋洲各地，亞洲的東南沿岸，及其附近島嶼，以及非洲馬達加斯加島 Madagascar 的東部，都是海岸島嶼住民的分布區域。他的人口總數，得一億二千八百五十萬人。並分爲三族七羣，其詳如下表：

A 湼格利託羣 Negrito group　有亞伊他人 Aetas 孟脫拉人 Mantras 明克比人 Minkopis 薩卡伊人 Sakaies 紹姆朋人 Sohobaengs 塞隆人 Selung 等。

B 巴布亞羣 Papuan group　有巴布亞人 Papuans 新幾內

海岸島嶼住民

一、準黑人族 Negritic stock

亞人 New Guineans 等。

C 美拉尼西亞羣 Melanesian group 有斐濟人 Fijians 羅耶耳特人 Loyal Islanders 新喀利多尼亞人 New Caledonians 等。

二、馬來族 Malayic stock

A 馬來羣 Malayan group 有巴塔人 Battaks 達阿克人 Dyaks 霍瓦人 Hovas 爪哇人 Javanese 馬加薩人 Macassars 馬來人 Malays 蘇門答臘人 Sumatrese 塔加爾人 Tagals 等。

B 玻利內西亞羣 Polynesian group 有毛利人 Ma-ris 玻利內西亞人 Polynesians 密克羅內西亞人 Micronesians 等。

A 澳大利亞羣 Australian group 澳大利亞人 Australians。

1. 達羅維茶支 Dravidas 有卡那勒斯人 Can-

三、澳大利亞族 Australian stock

B 達羅維荼羣 Dravidian group

aresse 康德人 Khondo 馬來耶勒人 Malayalas 坦密爾人 Tamils 忒盧古人 Telugus 託達人 Todas 等。

2.曼達支 Mundas 有比拉人 Bhilles 霍人 Hos 科爾人 Khols 米那人 Minas 聖他爾人 Santals 等。

第三章 人口調查和人口的靜的分布

人口調查 人類地理學上的問題，繼人種分布而起的就是人口 Population。人口的精確數目，曾經詳細的調查的，叫做人口調查 Census。人口調查，是從千七百四十九年的瑞典開始的，千七百九十年，美國也做倣推行，到了十九世紀的前半葉，歐洲各國，因種種關係，都把人口調查，當做國家的一件重要

事來看的了。或十年舉行一次，或五年三年舉行一次，因爲他和民族的生存上、政治上、經濟上，都有密切的關係，各國的奉行不懈，也是一個主要原因。

人口調查的要項　人口調查，從上述的說起來，是一個國家的重要政治工作，當然是不消說得的了。所以到了現在，不但得到了人口的精確數目，就算盡了他的能事，就是國民性別的多寡，老幼壯比率的大小，以及國民經濟的能力，和人種分布的概況，都是人口調查和統計上的重要項目。現在把他主要的略述於下：

一、男女別　一個國家裏頭，男女數如在相等的時候，那麼以後人口的生產率，也是正常的，若是一有了數目的差異，以後的增加率，也就不免變動，就是國民經濟，也要發生絕大影響的了。男少則野外產業不增，女少則室內產業必減，若是兩數相差過大的時候，不是又有絕大的社會問題，隨後發生起來的麼？

二、年齡別　人口年齡別的比率，也是和一國的社會政治，很有關係的。如壯年人多的時候，國民能力的旺盛，固可以斷言，就是次一代的國民，人數增加，精神健全，也可以預卜的了。若是老幼的人口數，和壯年人的比率，相差過大的時候，那麼多消耗，少生產，國民的經濟上面，就受了絕大的影響，這也不是人口調查上和統計上的一個重要項目麼？

三、生產死亡別　生產率 Birth rate 大的時候，次代的人口增，小的時候，次代的人口減，但又須視人口死亡率 Death rate 的大小而定。因之要知道一國將來的人口，是否增加？就應當有生產死亡相差剩餘率 Surplus of birth over death 大小的詳細統計。這種簡稱人口增加率的調查，也是人口調查上的重要事項。現在世界各國的人口增加率，每人口千人中間，平均增十人左右，若是我們調查的時候，比這個數目字大，那麼將來的民族生存上，不生什麼影響，小則就知道自己在那邊自然淘汰，將來人口壓迫的危害，那裏能避免的呢

？某民族將來在地球上能否生存？在這個生產死亡別的人口統計上，就可以推求出來的了。所以各國對於這一項的統計，是非常重視的。

四、階級別　階級別的統計，初看起來，雖似乎不甚重要，若是細細兒來一想，這種調查，也不可漠視的了。因爲一國裏頭，雖是沒有人爲的階級，但是全國的人民裏頭，知識有高低的，能力有大小的，總可以分成上中下三流：這種天然的階級，無論那一個國家，避免也是無從避免的了。倘若是中流階級 Middle class 占了大多數的時候，那麼社會安定，國民能力，也就充足，國力也不強而自強的了。如一國祇有少數上流階級 Upper class，統馭恆河沙數的下流階級 Lower class，沒有多數的中流階級，在中間支撐的時候，那麼貴賤相差，上下懸殊，不但是民族勢力，不能發展，就是國內的社會政治，也不易達到安定狀態。現在世上有內亂的國家，大概屬於這種原因者居多數。

五、人種別　一個國家，若是多數種族雜居的時候，這種調查，也要當做

主要項目之一了。因爲現代交通便利，民族的移居，也很簡易。若是一個地域，他民族佔了優勢的時候，就治國家住民的政治上經濟上，就生出種種問題來了。美國頒布嚴格的移民律，就是這個原因。我國的東三省，是我漢人和日本人、朝鮮人、俄羅斯人雜居的地域，這種人種別的統計，實在是他人口調查的要目。我們苟年年去調查，就可以明白各民族移動的概況，也就可以對於人口移動上定出一種政策來了。

六、職業別　知道了一國或一地方住民的職業比率，就可以知道其地是那一種的主要產業。業農多的，就是農業國，業工多的，就是工業國，一看統計表，就可明白的了。日本缺乏的是耕地，富有的是沿海的大漁場，但是從千九百二十年的職業別的人口看起來，農民占全人口百分之四十八·二，漁業祇占百分之二·七，所以日本政府就竭力獎勵水產業的發達，不到六七年，從漁獲物的價值上來說，就成世界第一的大漁業國了。把這個例來講，職業別的人口

統計，也可以明白他重要性的怎樣的了。

七、其他　至於國民財產的多寡和今昔的比例，在國富的統計上面，也是不可缺少的一個項目。有的進一步而為體格和精神的檢查 Physical and mental test，那麼國民的體質若何？智力若何？獨創力的程度若何？均可一覽無餘，那更屬完美了。

人口未調查地的推算方法　人口調查，必附以年月日的，並且須要同年同月同日同時舉行，方能得到一國人口的精確數目。那麼未調查地的人口數，到底用怎樣方法推求的呢？那就不能不用不精確的人口推算方法 Estimation 了。現在最通行的，如下述的各法：

一、由一省一縣的戶籍多寡，而推求他的人口總數。

二、由一國一地方的納稅總額，而推求他的人口總數。

三、由一國一地方食料品的產額和消費額，而推求他的人口總數。

四、由探險者把他所經道旁的戶數，推算全地域的戶數，更由此推求他的人口總數。

人口密度　一定地域的裏頭，有若干人的平均數，這叫做人口密度 Density of population。通常是用每方哩中若干人或每方公里中若干人來表示的。譬如千九百二十七年我國海關 Chinese Maritime Customs 推算所得的人口數，為四億五千七百七十八萬七千人，這就是我國人口的絕對數 Absolute number。但是我國的面積，得四百二十七萬九千一百七十方哩，人口密度，就得一百零七人，這就是我國人口密度每方哩的相對數 Relative number。日本本土的人口總數，千九百二十五年，得五千九百七十三萬六千八百二十二人，我國的人口數，就要幾乎大他七倍有半，但是他每方哩得四百零四人，因之若從人口密度來講，反比我國大四倍不足，所以人口衆多的一句話，可以知道不在數目的多寡，而在乎密度的大小的了。

世界人口密度的分布　現在世界的總人口數，得十七億四千八百萬，亞細亞洲最多，歐羅巴、阿非利加、北阿美利加、南阿美利加、澳大利亞等洲，則順次遞降。他的平均密度，每方哩得三十人強，歐洲得一百二十三人，亞洲得五十三人有半，其他四洲，都沒有達到平均數，澳洲尤特別的少，每方哩三人猶且不足。亞洲的季節風地帶 Monsoon region，和歐洲的西半部，實是人口稠密的地域，就是亞洲的荷領爪哇 Java，和非洲的尼羅河沿岸，人口密度，也是異常之大，不過地域較小罷了。如從國家的人口密度講起來，比利時占世界第一位，每方哩得六百七十人，荷蘭占第二位，得五百九十七人，英吉利占第三位，得四百三十八人，日本占第四位，得四百零四人，德意志占第五位，得三百四十七人。人口密度每方哩在二百人以上的國家，除了東亞的日本以外都分布在歐洲的西半部上，研究到這個地方，就不能不引起我們的注意的了。

下附兩表，以供參考：

世界各大陸的人口和人口密度的統計表：

洲名	面積（方哩）	住民 人口	住民 每方哩人口之數
阿非利加洲 Africa	一一，六三二，六一九	一四三，000，000	一二·二
北阿美利加 America, North	八，五八九，二五七	一三六，000，000	一五·八
南阿美利加 America, South	七，五七〇，〇一五	六四，000，000	八·四
亞細亞洲 Asia	一七，二〇六，000	九二二，000，000	五三·五
澳大利亞洲 Australasia	三，三一二，六一三	九，000，000	二·七
歐羅巴洲 Europe	三，八七二，五六一	四七六，000，000	一二三·九
極地 Polar Region	五，〇八一，七五五		
總計 Total	五七，二五五，000	一、七四八 000，000	四〇·二

最近人口密度每方哩在二百人以上的國家統計表：

位置	國名	每方哩之人口數	調查年
1	比利時	六七〇	一九二六
2	荷蘭	五九七	一九二六
3	英國	四三八	一九二一
4	日本	四〇四	一九二五
5	德國	三四七	一九二五
6	意國	三三三	一九二一
7	捷克斯拉夫	二六五	一九二六
8	瑞士	二四三	一九二〇
9	海地	二三〇	一九二七
10	匈牙利	二一九	一九二〇
11	丹麥	二〇七	一九二五
12	奧地利	二〇二	一九二三

第四章　移民和人口的動的分布

移民　我們從人口密度分布上看起來，有的地方是人口稀薄的，有的是稠密的，這種人口稀密的原因，固然由於自然環境，能否吸引人口來居？雖是一

個重要的條件，但是史前時代和有史時代的人口移動，對於該地域人口密度的稀密關係，是尤重要而尤密切的了。我們一看到古文明地，人口多，密度大，新開闢地，人口少，密度小，不是給我們的一個重要證據麼？由人口密處的住民，以從事勞工的目的，而向人口的稀所移居，這叫做移民 Migration 。但是又分為二類：由密度大處向內移入的，而從密度小處如新大陸各國來講，這叫做移入 Immigration 。向密度小處由內移出，而從密度大處如我國日本和西歐諸國來講，這叫做移出 Emigration 。因之移民的一個問題，就要把他分成移出國和移入國兩方面來講的了。

移民的原因　人類的移動，是和人類發生時代同時而起的。移民的一句話，雖是一個新的名詞，但是從史的事跡來研究，就知道人類是一源的，在原始時代，一直到現在，他向四方分布的動力，簡直是一刻也沒有停止。但前不過偶然的，現在為故意的，前不過散漫一無拘束的，現在是有系統的組織罷了。

所以要把人類移住的原因說起來，可列如下表：

移民的原因

- 一、偶然……如風浪漂流的移居
- 二、故意
  - A 必要
    - 1.以充滿欲望爲目的的移居
      - a 生命的持續
      - b 幸福的增進
    - 2.以避免災害爲目的的移居
      - a 自然方面（天災地變等）
      - b 人爲方面（戰亂和政治宗教的壓迫等）
  - B 好奇

從上表說起來，在航海術沒有發達以前，因風浪漂流的移居，確是一個很多很顯著的事實。但是到了現在，已成絕無僅有的事了。因之「必要」就成了今日移民的主要原因。爲了政治宗教的壓迫，向安全地帶去移居的，近古英國的清敎徒 Puritans，近代中歐的猶太人 Jews，雖是一個很確當的例證，但是爲了人口過剩 Over population，要想生命的持續，和幸福的增進，去別找新

天地來安居樂業，而成大規模的移民組織的，從現代的移民看起來，要算是各種原因中的最占重要位置的了。因爲人口密度稠密的地域，人多事少，維持生計，實屬很不容易，新開闢地，事業大半沒有發達，祇要費了一點的心思勞力，一家就可溫飽無虞的了。我們一看移出國和移入國的人口密度表，就知道近代移住的原因，在此而不在彼了。

大陸別	國名		每方哩的人口數		年份
人口					
歐羅	比利時		六七〇		一九二六
	荷蘭		五九八		一九二六
	大不列顛	英格蘭	六四九	三九四	一九二二
		威爾士	六四九		
		蘇格蘭	一六四		
		愛爾蘭	一三五		

移出的國家			
歐巴洲	意大利	三二四	一九二一
	德意志	三四七	一九二五
	盧森堡	二六一	一九二二
	匈牙利	二一九	一九二〇
	奧地利	二〇二	一九二三
	法蘭西	一九二	一九二六
	葡萄牙	一七〇	一九二〇
	西班牙	一一四	一九二六
亞細亞洲	中華民國本部	二六八	一九二三
	日本	四一九	一九二五
人 北	合衆國	三一・五	一九二〇

口移入的國家			
美	加拿大	二·四	一九二一
南美	巴西	九·三	一九二〇
	阿根廷	八·九	一九二七
	智利	一二·九	一九二〇
大洋洲	澳大利亞聯邦	一·八	一九二一

主要移入國家的現況

一、美國　北美合衆國，實是世界移民容納的最大國家。從一千九百二十年的人口調查說起來，一億六百萬的人口中間，歐非人種，占九千四百八十餘萬，非洲的尼格羅族，亦得一千零四十餘萬，可以說美國的人口，完全是由移民者 Immigrants 和他的子孫所構成的。千八百二十年到千九百二十八年的移民總數，共得三千七百二十一萬五千九百三十五人，這不是一個駭人聽聞的事

麼？歐戰前的十年中間，每年移入的數目，多至一百二十餘萬，少亦在七十萬人以上，戰中稍形頓挫。戰後，美國(一)因歐洲爲了窮乏和苛稅等種種關係，移入者來得太多；(二)因使美國的勞銀和生活程度低下，以致增加無數失業遊民；(三)因美國對於不能同化的移民，人數一增，政治上就不免發生危險。所以到了千九百二十二年，規定各國每年入國許可的移民數，不得超過千九百十年美國人口統計上在住民的百分之三，至於東南亞的我國人、日本人、印度人，各祇許百人移入，已呈移民禁止狀態的了。所以現在美國移入之數，年祇在三十萬左右。

二、加拿大　從一千九百二十一年的人口統計說起來，總人口八百七十八萬中間，六百八十三萬餘人，是加拿大人，若是把他細細兒來研究，大部分是英美法德俄等移民者的子孫。現在每年的移入數，約在十萬至十五萬間，中以美國人、愛爾蘭人占最多數。

三、巴西　從千八百二十年到千九百二十七年的巴西的移民總數說起來，得四百二十六萬九千零七人。也要算是世界吸收移民的最大邦國了。再把他的種族分別來講，意大利人占第一位，得一百四十七萬四千人，次爲葡萄牙人，得一百二十五萬，再其次爲西班牙人，得五十七萬四千，這都是拉丁羣 Latin group（即意大利羣）的種族，其他不過十餘萬或數萬數千的了。現在此國的移入數，年在十一二萬左右。

四、阿根廷　從阿根廷一千八百五十七年到千九百十三年的移民種族別說起來，占第一位的，也是意大利人，得二百二十四萬，次爲西班牙人，得一百四十二萬。移民數字，雖是要推意大利人，但是此國的政治勢力，却握在西班牙人掌中，這種現象猶和他東鄰巴西的葡萄牙人相同的了。千九百二十七年移入者得二十萬四千四百零四人，移出者得十八萬四千三百二十九人，此國的人口移動狀態，觀了這個數字，大概是可以明白的了。

五、其他　南非聯邦和澳大利亞聯邦，是排斥有色人種的，對於歐美各國白色人種的入國，雖沒有阻止移入，但以政治經濟等的種種關係，總以英本國移入的住民，占最多數，也是最占勢力。此種地域，雖是地曠人稀，尙可吸收多數的住民，但是已成白色人種的禁臠，這是我們不能不知道的。

主要移出國家的現況

一、英國　自歐洲的歷史說起來，最有力的移民國家，當推西葡兩國，若是數百年間，沒有變了他的常態的，舍了英吉利，再不能找到第二個的了。英國從千八百五十三年到千九百二十四年的移民總數，得二千一百五十八萬五千人。再把千九百二十八年移出者數和目的地來講，到加拿大去的，得五萬四千七百零九人，到澳大利亞去的，得二萬八千七百十四人，到美國去的，得二萬二千三百四十五人，到南非聯邦去的，得七千零九十五人，到印度和新錫蘭去的，得六千五百零二人，到新西蘭去的，得四千九百七十五人，那麼也可以明

自他人口移動的大要的了。

二、德國　德意志人曾在千六百八十年時，於賓夕爾法尼亞州 Pennsylvania，建設德意志阿美利加 German America，自後該族次第向該地移出，所以到了現在，美國中部諸州的住民，含有該種族的血統的，實屬不在少數。二十世紀以來，因爲自國的產業，日益發達，所以戰前的移出數，僅得二三萬左右。戰後因國家的發達力弱，所以人口又呈向外移動狀態來了。現在此國的移出數，又年在六萬以上。再從千九百二十八年的移動狀態來講，到美國去的，得四萬七千一百五十一人，到巴西去的，得二千二百十二人，到南北美諸國去的，得九千五百零七人，他移動目的地的大要，也可一目瞭然的了。

三、意大利　現在歐洲國家移民現象最顯著的，要首推意大利的了。因爲這個國家北部的波河 R. Po 流域，是產業發達的，南部的半島上面，多亞平寧山脈 Appenines 的分布地，土質磽薄，實不能容納多數的住民，所以此國住民

移出的地方，不在人口稠密的北部，而在人口稀薄的南部。此國移民最多的年份，爲千九百十三年，竟達八十七萬二千五百九十八人之鉅。近因意相慕索里尼 S. B. Mussolini 執政以來，國內各種事業，日有起色，因之近來的移民數，也就減到二十萬左右來了。是國四十年來的移民數，詳如下表：

年份	歐洲及地中海沿岸諸國	上記以外之地方	總計	歸還移民
一八八一	九四，七六八	四一，〇六四	一三五，八三二	未詳
一九〇一	二五三，五七一	二六九，六七四	五二三，二四五	未詳
一九〇六	二七六，〇四二	五一一，九三五	七八七，九七七	一五七，九八七
一九一〇	二四八，六九六	四〇二，七七九	六五一，四七五	一六一，一四八
一九一三	三一三，〇三二	五五九，五六六	八七二，五九八	一八八，九七一
一九一八	二四，三〇七	四，〇〇四	二八，三一一	九，一二五

一九二二	一五五，五五四	二四，四一〇	二七六，九六四	一〇九，九一三
一九二三	二〇五，二七三	一八四，六八四	三八九，九五七	四〇，二四三
一九二四	二三九，三三二	一三五，二八二	三六四，六一四	六一，八三三
一九二五	一七八，二〇八	一〇一，八七三	二八〇，〇八一	一八二，五八二
一九二六	一四一，三二四	一三三，四九六	二六五，八一〇	一七七，六一九
一九二七	九一，九五八	一三六，〇九四	三一八，〇五二	一四〇，六二五

第五章　世界主要民族的分布概況

第一節　漢民族和他的世界分布

漢民族的人口分布概況　我漢民族不但是在亞細亞人種中間，擁有多數的

人口，就是在世界各種族裏頭，也算是最大多數和強有力的種族了。本部十八省，是我漢民族的主住地，就是東北的東三省，也成了漢民族化的地域。從體的特徵說起來，頭髮是黑而直的，目形爲蒙古眼，頭指數在七十七至八十之間，皮膚南方爲褐色，北方爲黃色，身長北部大而南部小。全國的人口密度，雖不能和比荷等國來比，但是河北山東江蘇浙江以及沿海和大河流域地方，密度甚大，因之人多事少，北方河北和山東過剩的人口，就不能不向東三省和西伯利亞移出，南方福建廣東的住民，就不能不向南洋羣島和海外各地去作國外華僑的了。

漢民族的特性　勤勉力行，蓄財心富，性質柔順，容貌溫和，有商業的材幹，對於道德禮敎是很遵守的。且又身體強健，不厭勞動，這是漢民族的優點。不求清潔，性又嗜賭，並缺乏團體組織，和協同一致的精神，這又不能不算是我漢民族的劣點的了。

我國華僑的世界分布 我國每年的移出數，因為沒有精密的調查，所以也沒有確數的記載。據日本人的報告，說是移到南洋羣島和海外各地以及到東三省去的，合併算起來，至少總在七八十萬左右。如以海外華僑的總數來講，已在一千二百萬人以外。南洋華僑最多，經濟勢力亦最雄厚，竟占總數百分之六十五，有人講南洋是華僑的人種勢力圈 Racial sphere of influence，這句話實在是不差的。其次是臺灣，得三百六十萬人，再其次為美國，人數已不滿十萬，他如巴西加拿大墨西哥等地，華僑人數，已在一二萬之間，實不能與他民族相頡頏的了。但是各大陸都有華人的足跡，就是非洲的屬島，也有華僑在那邊居住，這不是可以自豪的麼？現在我國在外華僑的人口，約如下表：

移住地	調查年度	移民數
香港	一九二五	六二五，一六六

地名	年份	數目
荷領印度	一九二五	二，八四九，二〇〇
澳門	一九一〇	五七一，〇二一
暹羅	一九二〇	二，五〇〇，〇〇〇
馬來半島	一九二一	一，一〇五，三五六
法領印度	一九一四	三四六，八五六
緬甸	一九一三	一三四，六〇〇
台灣	一九一三	三，六〇〇，〇〇〇
澳洲	一九二二	三五，〇〇〇
新西蘭	一九〇九	二，五〇〇
斐律賓羣島	一九二五	五五，二一〇
美國	一九二〇	六一，六三九

加拿大	一九二二	三九，五八七
墨西哥	一九二三	三，〇〇〇
巴西	一九二三	二〇，〇〇〇
秘魯	一九二二	四五，〇〇〇
檀香山	一九二七	二五，一九八
西伯利亞	一九二四	三七，〇〇〇
古巴	一九二三	九，〇〇〇
日本	一九二六	二二，二七一
朝鮮	一九二二	四六，一九六
南非	一九二三	五〇，〇〇〇
歐洲	一九二三	一，七六〇

合計		一二，二八五，五六〇

我國移民的成功和被擯的原因　勤勉力行，蓄財心富，性情柔順，忍耐力強，所以南洋華僑擁巨資，富埒王侯的，也可說是不乏其人。不但如此，就是閩廣二省的華僑，每年匯回來的金數，金額也是很巨的，從移民一點上講起來，大半是成功的了。但是美國澳洲加拿大等地，我國人的移入，已幾乎在禁止之列。人種的偏見，固然是主要的勢力，就是(一)華僑能耐勞苦，為他人種所萬不能及的，因之發生仇視；(二)起居簡便，生活費低，因之每易使他種族失去原有的位置；(三)不易同化，一有積蓄，就攜回本國享福；(四)健康狀態，不甚注意，易使仇視者多一藉口；那也不能不算是移民被擯的重要原因了。

第二節　日本人和他的世界分布

日本人的人口分布概況　日本現爲五大強國之一，在有色人種中間，要算是唯一無二的了。他的身體特徵：身體是短肥的，目形亦爲蒙古眼，頭長額廣，顴骨突起，鼻平而口大，身長平均在五呎二吋左右。本土的人口密度甚大，每方哩得四百零四人，又因國內山地多而平野少，土質磽薄，因之易呈人口過剩狀態。並且人口增加異常迅速，現在日本國內的人口增加數，年在百萬左右，所以政府把獎勵移民，來減少他施政上的困難。

日僑的世界分布　日本的移民，本不甚久，從歷史上說起來，是在明治十年（一八七七年）開始的。到了明治十九年以後，人數增起來了，移民的目的地，也不祇是我國和朝鮮了。從千九百二十六年的調查說起來，海外的日人總數，得六十七萬四千五百二十二人。大陸別的分布，當首推亞細亞洲，得二十七萬九千；次爲北美，得十六萬五千；又次爲大洋洲，得十四萬一千；他如南美歐洲非洲，那是依次遞減的了。國家別的分布，當然以我國爲首屈一指，得

二十四萬九千四百二十九人；次爲北美合衆國，得十三萬八千九百五十八人；其次爲檀香山羣島，得十二萬九千三百八十七人；再其次爲巴西，得六萬五千一百八十九人。茲將千九百二十六年十月一日海外日僑的人口數表述於下，以供參考：

大陸別	地名	男	女	合計
亞細	遼東半島	四九，七八三	四六，八七六	九六，六五九
	西伯利亞	一，一八八	三一一	一，四九九
	中國	八〇，八五三	七二，九一七	一五三，七七〇
	暹羅	一五四	九三	二四七
	香港	八七五	六五三	一，五二八
	法領印度支那	一二七	一八三	三一〇

地域	國名			
亞洲	英領印度支那	七四三	五〇五	一,二四八
	緬甸	二四四	一八九	四三三
	錫蘭	三一	一八	四九
	英領北婆羅洲	四一九	三〇九	七二八
	英領馬來半島	四,一五八	三,三〇三	七,四六一
	斐律賓	八,九二九	二,〇六一	一〇,九九〇
	荷領東印度	二,九〇三	一,六一一	四,五一四
	總計	一五〇,一六三	一二八,八四〇	二七九,〇〇三
歐	英國	七二九	二〇九	九三八
	法國	七六二	一七四	九三六
	德國	七三七	七〇	八〇七

洲	國別			
羅巴洲	比國	五三	二三	七六
	蘇俄	三	一	四
	波蘭	五〇	二四	七四
	其他	二四五	九〇	三三五
	總計	二,五七二	五九五	三,一七〇
北美洲	美國	八八,〇〇三	五〇,九五五	一三八,九五八
	加拿大	一三,八九四	八,二六一	二二,一五五
	墨西哥	二,九七七	一,五五三	四,五三〇
	巴拿馬	一八〇	四〇	二二一
	古巴	六一四	一二三	·七三七
	總計	一〇四,六六八	六〇,九三三	一六五,六〇一

南美洲							非洲			大
巴西	阿根廷	祕魯	玻利維亞	智利	其他	總計	南非聯邦	其他	總計	日本委任統治地
三六，九九六	二，三五二	一〇，二四一	五〇〇	一一〇	一三	五〇，二一二	一四	三六	五〇	五，五八八
二八，一九四	七〇四	四，九六六	一〇八	五〇五		三四，四七七	一〇	二五	三五	三，一三一
六五，一八九	三，〇五三	一五，二〇七	六〇八	六一五	一三	八四，六八九	二四	六一	八五	八，七一九

洋洲			
澳洲	三,二五一	三一九	三,五七〇
檀香山	七〇,五七三	五八,八一四	一二九,三八七
關島	一七〇	一二八	二九八
總計	七九,五八二	六二,三九二	一四一,九七四
全球總計	三八七,二五〇	二八七,二七二	六七四,五二二

將來日人希望發展的地域　上表內日僑四大地域的中間，檀香山的人口已呈飽和狀態，再要移入是不可能的了。美國自千九百二十二年以來，每年祇許一百人入境，要是源源不絕的輸入，又屬絕望的了。日本若是沒有移民可以安插的地方，那麼每年增加的一百萬人口，粥少僧多，怎樣去處置他呢？所以現在日本政府，是把我國的滿洲西伯利亞南美南亞各地和太平洋羣島，來做他們移民的希望發展地域。中間還是把滿洲和巴西，爲他們最重要的目的地，所以

特別底把上述二地的日僑來略述一下：

一、滿洲　日本把我國的東三省，猶沿了以前的名稱，叫做是滿洲的。南滿的日僑數，約得十九萬餘，從他的分布來講，以奉天鐵嶺遼陽長春營口等的各領事區爲最多，赤峯張家口等的領事區爲最小，而以南滿鐵路沿線的密度爲尤大。並且多帶家眷，作久住計畫，在日本人是可喜的現象，在我國人實是最可怕的一點了。現在南滿的經濟交通等的實權，已握在日人掌中，日人心目中的滿洲，已是他特殊利益的滿洲，對列強已把滿洲來當做他的禁臠，對我國已把滿洲當做他過剩人口的尾閭，和他的勢力範圍地了。就是朝鮮人僑滿的，也不在少數，據日人的報告，雖不過五十萬左右，但就我國人的調查所得，已在百五十萬內外。著者極願行政當局也像美國那樣頒布移民律來限制他的移入，并且想明瞭日本移民政策的黨國民衆，大概也抱有著者同樣的願望的。

二、巴西　巴西天產豐富，地廣人稀，南部的緯度，和我國的閩廣相同，

且又爲高約五六百米的高原，所以他的氣候，也就與我國的浙江省相彷的了。巴西的主產業是咖啡，咖啡的主產地是聖保羅州 San Paulo 。就這一州的面積來講，也就和日本羣島同樣大的了。僑民初入境的時候，去做地主的雇工，稍微積蓄了一些錢，就可租地來自行耕種，再隔數年，就可領取荒地來做地主的了。並且政治待遇、尤極優厚，祇要住滿二年以上，就可入籍，所享的公權、私權，就和巴西人相同。所以日本人現在一講到巴西，就說：「現在因大戰的結果，各交戰國以人口的減少，都不願把住民移出去，這正是日人的好機會，可以在這個時候，去築成堅固的基礎」。又說：「現在北美澳洲南非等處，已把大門關起來的了，日人無論怎樣，再沒有機會去做你的安樂地了。不向開放的巴西那樣地方去，到那裏地方去呢」？聽了他們的呼聲，看了巴西日僑增加的統計，讀了巴西日僑成功的報告，這也可以明白他意志之所在了。

第三節 歐洲三大民族和他的世界分布

概說　現在的世界，不是白色人種宰制的世界麼？現在世界上的弱小民族，都不是蹂躪在白色人種鐵蹄之下麼？若是再細細兒一想，歐非人種裏頭，做他自己的弱小民族的也有，做人家的奴隸民族的也有，所謂「白色人種的世界」的一句話，不過是歐洲三大民族的世界罷了。歐洲三大民族怎樣？他們的世界分布怎樣？在這一章裏頭，不能不略述他一下，使讀者知他一個大概。

拉丁族 Latins

一、特性　這就是第二章中所述的意大利族。此族皮色不甚鮮明的，略帶黑色 Brunettes，所以又叫做他是黑色白種 Dark White。身長較小，眼細，毛髮也帶薄黑色。性喜優雅，富審美性，浮躁而長社交，且多浮華輕佻之風，爲多血神經質，所以每易爲熱烈的感情所驅使。信仰崇舊教，長文藝美術，對於數理方面的思索力，實在是不如北歐民族。一時雖向海外大大的發展，但因殖民政策的拙劣，所以不能長久統治，因之到了現在，已經不免有今昔之感的

了。

二、分布　拉丁民族，總數約在二億左右。泰半住在歐洲。古代的原住地，本爲地中海沿岸，現在的法蘭西西班牙葡萄牙意大利羅馬尼亞比利時的南部，和瑞士的西南部，是此民族的主要分布地了。非洲方面是分布於摩洛哥 Morocco、阿爾及利亞 Algeria、突尼斯 Tunis、的黎波里 Tripoli 等的地中海沿岸等地，就是幾內亞灣Gulf of Guinea沿岸，葡領非洲和意領索馬利蘭 Italian Somaliland，也有此族多少的分布，不過其數不甚多罷了。北美加拿大的東部，現在尙有多數的法蘭西人的子孫，住於其地，墨西哥中美諸國以及西印度羣島等地的住民，概屬西班牙人的子孫，南美也是混樣，不過是巴西一地，屬於葡萄牙的系統罷了。不但如此，就是言語、風俗、習慣、宗敎等，都和母國相同，地學家把和拉丁民族有深切關係的墨西哥以南諸國，叫做拉丁阿美利加 Latin America，就是這個原因。就是亞洲的法領葡領印度和法領印度支那，以

及太平洋羣島，也有少數的分布，至於澳洲大陸方面，却是很少的了。

條頓族 Teutons

一、特性　此族的皮膚白色而鮮明，所以又叫做他是純白種族 Fair White。頭指數都屬亞長頭類，身長也較拉丁族爲高。民情沈着而又質樸剛毅，忍耐力也强，富數理哲學等的科學思想，信仰新教。現在歐洲文明的進步，大部分是靠了此族的力量。此族教育的普及，產業的發達，殖民政策的完善，以及海外拓殖的偉大，實非他種族所可企及的了。

二、分布　條頓民族的總數，在二億五千萬左右。其族的大半，也是住在歐洲地方。中歐和北歐，就是他的主要分布地了。這就是英吉利荷蘭德意志丹麥瑞典挪威奧大利比利時的北部以及瑞士的西北部等地。海外以加拿大與北美合衆國的人數爲最多。住民的大半，概屬此族。地學家把格蘭得河 Rio Grande del Norte 以北的地域，叫做盎格羅阿美利加 Anglo-America，就是這個原因。

南美的巴西阿根廷等國，近以此族的移入，人數也多起來了。非洲以南非聯邦為最多，就是幾內亞灣沿岸，以及怯尼亞 Kenya、坦噶尼喀 Tanganyika、羅特西亞 Rhodesia、埃及等地：也有此族多少的分布。亞洲方面，印度緬甸和東印度羣島等地，此族的勢力也不小。澳洲和新西蘭等地，幾乎祇有此族可以來此移居，他的民族勢力，當然是最強的了。

斯拉夫族 Slavs

一、特性　從他身體的特徵說起來，身長較低，頭為圓形，屬廣頭類。毛髮直而呈黃或亞麻色，顏面略成方形，鼻向上折，眼為藍色或灰白色。民情雄大深遠，沉着剛毅，并且質樸簡易，所以也沒有輕佻奢華的風習，為黏液質，感應力很弱。信希臘正教。所以精神文化的發達，在三大民族中間為最劣。並且冷靜深刻，各趨極端，富粗暴慘酷的殘忍性，因之此族的言行，往往出人意外，這也是寒冷地域冷酷民族的通性。但是體格強健，性情剛勇，能耐寒暑饑

渴，民族勢力，在發展途中，尚未可限量的哩！

二、分布　斯拉夫族的總數，約二億五千萬左右，主住地為歐羅巴洲的東部，俄羅斯人 Russians，就是他的代表者了。俄羅斯人的中間，大俄羅斯人住在蘇俄的中部和北部，人數最多，約得七千八百萬。小俄羅斯人 Little Russians，是斯拉夫族和土耳其族的混血種族，黑海沿岸是他的分布地，基輔 Kiev 是他的中心市了，其數在三千一百萬人以上。白俄羅斯人 White Russians 以明斯克市 Minsk 為中心，居於蘇聯的西境上面，人數也不過在五百萬左右。俄羅斯人因為人口的增加，和政治勢力的擴張，所以西伯利亞和中央亞細亞地方，很多此族的移居。此族在亞洲方面，每是沿鐵路沿河域的分布狀態，多成東西向，這也可以默察他的東進情形，和寒冷地的人類分布概況的了。歐洲的波蘭波希米高原 Bohemian plateau 和喀爾巴千山脈 Carpathians 的南部，以及巴爾幹半島的大部，都是此族的分布地。近來移到北美的美國，和南美的巴西阿根

廷等國去的，人數也不少。

第六章　宗教言語的類別和地的分布

宗教　精神文明中間，團結多數的種族，而握有最大的勢力的，就是宗教 Religion。關於宗教的教義，那不是我們地理學的分內事，至於宗教和地球面發生的關係，換一句話說，就是宗教的區域分布和人口分布，那是我們人類地理學上應當研究的了。但是宗教的種類甚多，要把他來一一的去研究，那也可以不必，現在把他人口最多和世界分布最有關係的述之於下：

一、印度教 Hinduism　一稱婆羅門教 Brahmanism。印度的族制 Caste，就是此教特徵之一。這是印度半島上雅利安族所創的宗教。僧侶叫做婆羅門 Brahman，占社會上的最高位置。到了第五世紀佛教衰微的時候，此教猶復中興，現在印度除了西北部以外，幾乎都是印度教徒的分布地，信徒在二億三千

萬以上。

二、佛教 Buddhism 這是紀元前五百餘年間淨飯王子釋迦牟尼 Sakyamuni 所創的宗教。初時風靡全印度，後來因爲印度教的中興，回教的西來，發祥地的印度半島，信徒數現在不過佔他總人口三十分之一，可以知道他教勢不振的了。錫蘭一島，今猶爲此教的主要分布地。但是東方的我國、日本、朝鮮、暹羅、緬甸，信之者甚衆，所以信徒數尚有一億五千萬人。

三、回教 Islam 回教的始祖，叫做摩罕默德 Mohammed，發祥地爲阿拉伯半島，所以又叫做他是摩罕默德教 Mohammedanism。此教初以政教的合一，兵力的後盾，所以分布地也較廣，信仰者也較多了。信徒最多的是亞洲，得一億七千萬人，印度西北部的一地，已有六千八百多萬。他如阿拉伯波斯阿富汗俾路芝高加索中央亞細亞小亞細亞馬來羣島以及我國的新疆甘肅等省，都是此教的主要分布地。次爲非洲，得四千四百萬人，赤道以北的地域，信從尤衆，

實爲非洲信仰中間最占勢力的宗教。再其次爲歐洲，得五百萬人，分布於巴爾幹半島及俄羅斯等地。要之亞非二洲爲回教的主要勢力範圍地。歐洲因爲土地的連續，人種的接觸等關係，所以密集在接觸地點上面，以外也就寥寥的了。回教的信徒數，共得二億零九百萬人。

四、基督教 Christianity 這是巴勒斯丁 Palestine 耶穌基督 Jesus Christ 所創的宗教。因爲現在基督教國的政治勢力，已遍全世界，所以他的信徒數和分布地域，也就爲世界各宗教冠的了。中間又有舊教 Roman Catholicism 、新教 Protestantism、希臘正教 Orthodox Catholicism 三大別。茲將地理的分布狀況，述之於下：

A、舊教徒的分布

1.大陸別　舊教徒的總數，凡三億三千餘萬。最多的是歐洲，得二億二千萬，次爲南美，得六千一百萬，再其次爲北美，得四千萬，亞洲得七

百萬，非洲得二百萬。要算大洋洲是最少的了，也得一百五十萬。

2.國家別　舊教主要分布於拉丁民族和他所接觸的民族之間。歐洲是要算法蘭西意大利西班牙葡萄牙四國爲他主要分布地了。且散布於瑞士德意志比利時及巴爾幹半島等地。北美南美，因爲移民的關係，所以信徒也就多了。他如我國印度俄領亞細亞非洲澳洲等地，也有此種教徒的分布。所以在基督教中，信徒之多，地域之廣，當然首推舊教的了。

B、新教徒的分布

1.大陸別　新教徒的總數，得二億零六百萬人。信奉他的，可以說大部分是條頓民族。最多的是歐洲，得一億一千五百萬，次爲北美，得七千五百萬，再其次爲亞洲，得七百萬，大洋洲六百萬，非洲三百萬，南美最少，僅得九十萬人。

2.國家別　歐洲的英吉利德意志荷蘭丹麥瑞典挪威奧地利等國，是他

的主要分布地了。他如蘇俄匈牙利比利時等地，也有很多此教的信徒。歐洲以外，以北美合衆國爲最多，次爲加拿大大洋洲南非聯邦及澳洲等地。

C、希臘正教徒的分布　希臘正教徒的總數，得一億四千四百萬人。分布於希臘和斯拉夫民族之間。歐洲約有教徒一億二千萬，大部分爲俄羅斯人。亞洲得二千萬，非洲得三百萬，北美得一百萬，玆將千九百二十九年份世界年鑑 The World Almanac 所揭示的各宗教的信徒數，表述於下（單位爲千人）：

基督教徒

名稱	北美	南美	歐洲	亞洲	非洲	大洋洲	總計
羅馬正教	四〇,〇〇〇	六二,〇〇〇	二三〇,〇〇〇	七,〇〇〇	二,〇〇〇	一,五〇〇	五五二,五〇〇
希臘正教	一,〇〇〇		一二〇,〇〇〇	二〇,〇〇〇	三,〇〇〇		一四四,〇〇〇

新教	總數	猶太教	回教	佛教	印度教	孔道教	神道教	其他	總數
		非基督教徒							
七五,〇〇〇	二六,〇〇〇	四,〇〇〇	三〇	一八	一五〇	六〇〇		二五,〇五〇	三〇,〇〇〇
九〇〇	六一,九〇〇	一〇〇						二,〇〇〇	二,一〇〇
一一五,〇〇〇	四五五,〇〇〇	一〇,〇〇〇	五,〇〇〇					五,〇〇〇	二〇,〇〇〇
七,〇〇〇	三四,〇〇〇	一〇〇	一六〇,〇〇〇	一五〇,〇〇〇	三二〇,〇〇〇	三五〇,〇〇〇	二五,〇〇〇	六五,〇〇〇	九七九,〇〇〇
三,〇〇〇	八,〇〇〇	五〇〇	四四,〇〇〇					九〇,五〇〇	一三五,〇〇〇
六,〇〇〇	七五,〇〇〇	三〇						九七〇	一〇〇,〇〇〇
二〇六,九〇〇	六八二,四〇〇	一五,六三〇	二〇九,〇三〇	一五〇,一八〇	三二〇,一五〇	三五〇,六〇〇	二五,〇〇〇	一八六,五二〇	一,二六七,一〇〇

總計	一四〇六,〇〇〇	六四〇,〇〇〇	四五,〇〇〇	二,〇一三,〇〇〇	一四三,〇〇〇	八五,〇〇〇	一,八四九,五〇〇

言語 Language　言語也是區別人種的一種標準，至於語系的組織和構造，那是語言學的分內事，至於他的區域分布和人口分布，這正是人類地理學上研究的本務，其情況又和宗教相同的了。人類地理學上的言語，大概可以分成六類：(一)為印度日耳曼語 Indo-Germanic language ，這就是雅利安族和他殖民地域及移民地域上住民所用語言。歐洲全部，亞洲的印度半島，以及伊蘭高原，實為此語系的主要分布地，現在的南北美及澳非二洲，也進了此語系的勢力範圍中間去了。人口得十億七百萬人。(二)為東南亞細亞語 South-Eastern language ，這就是東南亞洲震旦派種族所用的語言。中國話就是中間的一種。人口得五億。(三)為烏拉爾阿爾泰語 Ulalo-Altai language ，這就是亞洲北半部和歐洲東北各地西伯利亞派種族所用的語言。人口得一億二千萬。(四)為閃含

語 Semitic and Hamitic language ，這就是西南亞洲和非洲北部閃含二族所用的語言，人口凡七千萬。(五)爲馬來語 Malayic language ，這就是印度東南部和太平印度兩洋島嶼住民所用的語言，人口得六千萬。(六)爲尼格里西亞語 Negrisian language ，這就是非洲蘇丹以南班圖華和小尼格羅派所用的語言，人口得四千萬。(六)爲阿美利加印度語 American Indian language ，這就是新大陸阿美利加人種所用的語言，人口得三百五十萬。其大要可參考下表：

總計	印度			
	西			
	總計	日		
		總計	英吉利	德意志
一，○七○，○○○，○○○	七五○，○○○，○○○	二七○，○○○，○○○	一八○，○○○、○○○	七○，○○○，○○○

日				耳					曼	
方				印					度	
耳			曼	拉					丁	斯
荷蘭	瑞典	丹麥	挪威	總計	西班牙	法蘭西	意大利	葡萄牙	羅馬尼亞	總計
七,五〇〇,〇〇〇	六,〇〇〇,〇〇〇	三,六〇〇,〇〇〇	二,七〇〇,〇〇〇	二四〇,〇〇〇,〇〇〇	八五,〇〇〇,〇〇〇	五二,〇〇〇,〇〇〇	四四,〇〇〇,〇〇〇	三七,〇〇〇,〇〇〇	一二,〇〇〇,〇〇〇	一八〇·〇〇〇,〇〇〇

語系的人口

語系	分支	語言	人口
日耳曼	拉夫	俄羅斯	一一五,〇〇〇,〇〇〇
		波蘭	二五,〇〇〇,〇〇〇
		捷克	一三,〇〇〇,〇〇〇
		塞爾維亞	一二,〇〇〇,〇〇〇
		保加利亞	五,〇〇〇,〇〇〇
		立陶宛	四,〇〇〇,〇〇〇
	希臘		六,〇〇〇,〇〇〇
	克勒特		六,〇〇〇,〇〇〇
	高加索		三〇〇,〇〇〇
東方印度日耳	總計		三二〇,〇〇〇,〇〇〇
	印度		三〇五,〇〇〇,〇〇〇

		東南亞細亞語系的人口									烏
曼											
波斯俾路支	總計	中華民國	安南	緬甸	暹羅	西藏	東埔寨	老撾人等	苗猓猓等	總計
一四,○○○,○○○	五○○,○○○,○○○	四四五,○○○,○○○	一五,○○○,○○○	一二,○○○,○○○	六,○○○,○○○	三,○○○,○○○	一、五○○,○○○	一,五○○,○○○	一,○○○,○○○	一二○,○○○,○○○

語系	民族	人口
拉爾阿爾泰語系的人口	日本	五六，五〇〇，〇〇〇
	朝鮮	一八，〇〇〇，〇〇〇
	土耳其	一八，〇〇〇，〇〇〇
	馬札爾	八，〇〇〇，〇〇〇
	韃靼雅庫脫吉爾吉斯	六，〇〇〇，〇〇〇
	芬蘭	五，〇〇〇，〇〇〇
	蒙古卡爾馬克部立亞人	三五，〇〇〇，〇〇〇
	滿洲通古斯	二，五〇〇，〇〇〇
	臘魄人	三〇〇，〇〇〇
	總計	七〇，〇〇〇，〇〇〇
閃含	阿拉伯	三〇，〇〇〇，〇〇〇

語系人口	
柏柏	二五，〇〇〇，〇〇〇
猶太	一五，〇〇〇，〇〇〇
敘利亞	一，〇〇〇，〇〇〇
馬來語系人口	六〇，〇〇〇，〇〇〇
尼格里西亞語系人口	四〇，〇〇〇，〇〇〇
阿美利加印度語系人口	三，五〇〇，〇〇〇
總計	一，八七六，三五〇，〇〇〇

第七章　都會的成因種類和地的分布

都會的意義　都會City和村落Village的區別，從嚴密的講起來，本沒有明瞭的界限，不過在人口的多寡，和團體的疏密上有所區分能了。據萬國統計學

者的決議，說是有二千以上的人口的，纔可叫做他是都會。從這個意義講起來，都會的一句話，是指人口二千以上密集的永住團體而言的了。

都會的成因

一、經濟上　都會的成因，可以說大半為了經濟而產生的，因為其地有了某種經濟的發達，所以纔能成密集的永住團體。我們若把他細細兒分析起來，可列成下表：

- 經濟和都會發達
  - 一、生產業和都會發達
    - A 原始生產業和都會發達
      - 1. 農業和都會發達的關係
      - 2. 牧畜業和都會發達的關係
      - 3. 林業和都會發達的關係
      - 4. 礦業和都會發達的關係
      - 5. 漁業和都會發達的關係
    - B 製作生產業和都會發達……工業和都會發達的關係

達

二、營利業和都會發達 { C 商業和都會發達的關係 / D 交通業和都會發達的關係

從上表說起來，自A至C可以說他是產業，D為交通，以下就把產業交通兩項，和都會發達的關係，來細述於下：

A、產業和都會

1.農業和都會的發達　主分布於我國印度東歐兩美的平原地方，但以農業的性質，不易使人家密集，所成的不是大都市，就是這個原因。

2.牧畜和都會的發達　牧畜業主為飼養草食動物，所需廣大的土地，比了農業來得尤大，所以也不能成巨大的都市。美國澳洲阿根廷南非聯邦以及世界草野帶上的都市，都是屬於這一類內的。

3.林業和都會的發達　林業也是人口稀薄地方的產業，因之所成的都會也不過大。美國加拿大斯堪的納維亞芬蘭蘇俄西伯利亞等森林地域的都

市概屬之。

4.礦業和都會的發達　礦業每分布在丘陵地和山地的上面，因爲此種產業的性質，是需人口的密集，所以都會的發達，也較容易的了。例如蘇俄的柏爾摩 Perm 斯維特洛夫斯克 Sverdlovsk 等市。

5.漁業和都會的發達　一國的海岸河岸湖岸等地，因爲漁業的發達，而促成都會的生成，英國北海岸的赫爾 Hull 格林斯必 Grimsby 就是一個例證。

6工業和都會的發達　現代的工業，是由機械的發明和煤、煤油、瓦斯、水力等動力的利用，纔有這樣大規模的組織。從他的性質上說起來，吸引人口的集中，本是他的必然途徑，所以他促進都會的發達，也比了農牧森林等業來得特別的顯著了。英國的工業地帶，比德的來因河流域，美國的東北諸州，我們總看見有很大的都市，分布於其上，就是這個原因。

7 商業和都會的發達　商業因商品的異同而產生的，所以商業的隆替，實和產業的發達，交通機關的進步，有密切的關係。再進一步來講，人口愈稠密，商業也愈偉大，商業愈偉大，都市那也愈發達了。我國的上海天津漢口廣州以及世界第一流的大都會，不都是因爲上述的原因而逐漸發達起來的麼？

B、交通和都會

1. 河岸和都會的發達　河爲自然界所給與的交通路。所以河岸的附近，我們很可以找得到都會的分布的。這也可分成二種：(一)爲發達在河口上的都會，例如英的利物浦 Liverpool ，比的安特衞普 Antwerp。(二)爲發達在河身上的都會，例如我國的上海天津，英國的倫敦 London 德國的漢堡不來梅 Bremen。

2. 湖岸和都會的發達　這就是因爲湖岸交通的便利，因是發達而成的

都會。也可分成三種：(一)爲湖岸排水口的都會，例如江西的湖口。(二)爲湖岸注入口的都會，例如湖南的沅江。(三)爲排水口注入口以外的都會，例如江西的都昌，瑞士的洛桑 Lausanne。

3. 海岸和都會的發達　海爲自然界所給與的唯一大交通路，海和陸地所成接觸點的海岸，易促進大都會的發達，當然是不消說的了。這也可以分成三種：(一)爲海峽上發生的都會，例如朝鮮半島南端的釜山，歐亞兩洲間的君士坦丁堡 Constantinople。(二)爲海港上發達的都會，例如我國的青島，日本的橫濱。(三)爲大河口附近發達的都會，例如我國的上海，美國的紐約 New York。

4. 運河和都會的發達　運河爲人工的水路，因爲感到交通上的需要，所以纔去動工開鑿，那麼，都會發達的促進，當然是很易的了。例如蘇彝士運河 Suez Canal 南端的蘇彝士 Suez，北端的巴特塞特 Port Said，不是

因爲運河的開成，應運而生的麼？

5.鐵路和都會的發達　因鐵路發達的都市，也有幾種：有發達在起點上的，在終點上的，交叉點上的，和沿線上的，我們一看平漢津浦京滬滬杭等線分布的都會，就可以明白的了。

6.道路和都會的發達　道路爲人類的往復交通道，因爲人類集中的結果，所以也能促成都會的發達了。有在起點發達的，有在終點發達的，有在交叉點發達的，有在岼麓發達的，有在沙漠和草地的入口發達的。我們祇要把亞非二洲的隊商路和其間發生的都會，來細細兒研究，就可了然兩者間的關係的了。

二、政治上　國家和一地域政治的中心，都能促進都會的發主，一國的首都，和各省的省會，都由這個原因發達起來的。

三、軍事上　因爲軍備上的目的，而成的軍事中心地，也可以促成都會的

發達，例如我國的漢陽旅順。

四、學術上　學校的建設，也能促進都會的發達，例如英國的劍橋 Cambridge 牛津 Oxford。

五、防衞上　因為保護生命財產的必要，選擇場所而築城堡，因之吸引人口的集中而成的都市，我國及朝鮮的都會，什九都由這種原因構成的。

六、宗敎上　信仰的中心地，也可促進都會的發達，例如蒙古的庫倫，西藏的拉薩。

第二篇　政治地理學

第一章　地球面的佔領和國家

佔領地球面的國家　人類因為經濟上的發達，就不能不利用土地，這樣一

來，就和地球面發生密切的關係來了。後來文明愈進步，因之土地的所有心也愈強。原始時代，地球面和人類是極自由的，換一句話說，本沒有他們的你們的我們的的區分。等到人口數增加利用力擴大的時候，人類所必要的土地，有的成了宅舍了，有的成了獵場了，有的成了牧地了，有的成了田園了，祇要次第擴張人我一有接觸，那就糾合同族起來，或是向人家侵入，或是防人家侵入，這種狀況，就是現在世界最下等的野蠻民族 Savage，也是不能避免的。這樣地球面一定區域所有權的主張，就是國家組織的起源。

國家的三要素　野蠻人羣集而成的部落，和游牧民族會長統治下的集團組織，能不能稱他是國家呢？那是無論什麼人都知道不能叫做他是國家的了。這個原因，就是缺乏了國家必備的三個要素。我現在把他來述之於下：

一、人民 People　國有家要一定的人民，換一句話說，須要有一定絕對服從主權的人民，就是僑寓外國的時候，也要去服從本國的主權。「一定」的一句

話，就是至少有多少的人口，纔能成一個獨立國家，那是我們也不可不知道的了。現在人口最多的國家，要算是我國，在四億以上，美俄二國也在一億以上，就是其他的主要國家，也在一千萬以上，一億以下的了。若是把至少限度來講，非有一百萬以上的人口，在事實上是不容易保持他獨立的尊嚴的。那麼，歐洲像聖馬力諾 San Marino、安道耳 Andorra、摩納哥 Monaco、列支敦士敦 Lichtenstein 那樣的國家，不是在人民的要素項上，還有一點缺憾了麼？

二、土地 Land　土地為人類所絕對必要的，而一定土地的永久居住，也是國家構成的一個要素。從現在的狀況來講，可以分成三類：

A、領土 Territory　一國人民定住的場所，又為國家主權所絕對行使的地域，叫做領土，這就是我國所稱的版圖。從這樣來講，沒有領土意義的野蠻民族所成的部落，當然夠不上國家資格的了。

B、領海 Territorial waters　國家因為海岸防禦的必要，把沿岸少許的

海洋面，劃入自國主權的行使範圍之內，這叫做領海。領海的範圍，意大利是主張六浬的，俄國是主張十浬的，但是國際公法上，仍舊規定爲三浬，所以三浬說現在仍舊是一個最通行的主張。

C、領空 Territorial air 這是因近代飛機飛船的發達，在千九百十九年巴黎會議中間，規定領土領海的上空，叫做領空。所以現在一國的天空，也是爲該國主權的絕對行使範圍地了。

三、主權 Sovereign 國家統治的唯一最高權力，就是主權。主權實爲國家構成要素中間的要素，因爲主權一不完全，上述二大要素，也要受大大的影響。現在世界上列強支配的保護國家，徒有國家之名，而無國家之實，不就是爲了這個原因麼？

統治形式的國家別 國家的統治形式，也因其標準的不同，而有種種的區別：

一、國體上　從國體 Form of state 方面說起來，可以分成二種：(一)為主權屬於君主的君主國 Monarchy；(二)為主權屬於國民全體的民主國 Democracy 或共和國 Republic。

二、政體上　從行使主權方式的政體 Form of government 說起來，也可分成二類：(一)為根據憲法，而統治國是的立憲政體；(二)為由主權者的自由意志，而統治國是的專制政體。

從上述的國體、政體統括說起來，世界各國的統治形式，可以分成下述三類：

一、共和國 Republic　這是主權屬於國民全體的國家。現在地球上有中華民國土耳其法蘭西葡萄牙瑞士芬蘭波蘭立陶宛萊多維亞愛沙尼亞希臘德意志奧地利蘇維埃聯邦捷克斯拉夫美利堅墨西哥里比利亞以及中美南美等國。

二、立憲君主國 Constitutional monarchy　這是行立憲政體的君主國，地

球上有日本波斯阿富汗依拉克埃及英吉利荷蘭比利時瑞典挪威丹麥西班牙葡牙利意大利羅馬尼亞保加利亞巨哥斯拉夫阿爾巴尼亞等國。

三、專制君主國 Absolute monarchy 這是行專制政體的君主國。此一類的國家，其數甚少，今僅有暹羅內志阿比西尼亞等國。

第二章 政治區域

政治區域的由來 一國的版圖，總是經了不少次數的兼併而成的，有的是和國土相接近的，有的是成多少隔離形狀的。和國土相接的領土，大部是由戰爭中得來的；至於國土成多少隔離形狀的所謂海外的領土，除力戰而得以外，也有出締結條約而得來的，也有由佔領無所有者的土地，而成自國的疆土的。一國的疆域中間，無論是本土，或是海外的領地，因爲地的環境；總有多少的不同，因之人情、風俗、經濟和社會狀況，也就生出差異來了。於是國家對於

各地的施政方針，也就不能不有所區別於其間。因爲這樣行政設施上分別區劃的地域，叫做政治區域 Political area。我國現在的省市縣區鎮村制，就是其例。如此行政上區劃的地域，不論他和中央政府政治上的關係怎樣，都叫做是政治區域，那也可以明白的了。

政治區域的地的位置　無論那一個政治區域，總有地學上的位置的。這種位置，大概可分成三種：(一)爲和赤道間的遠近，這就是緯度的高低；(二)爲海面上的距離，這就是土地的高低；(三)爲和海洋間的距離，這就是位在海邊上，抑是位在大陸內部。從上面三項講起來，第三類和海洋間的距離，因爲和海外交通有至密至切的關係，在地學上極占重要的位置，因之其間又生出種種區別來了。

一、海國 Oceanic state　一國的政治區域，完全在海洋上面的時候，叫做島國 Insular state 。島國的四周，因爲都是海洋，行動是自由的，交通是便利

的，若是利用他的優越地位，發揮島民的冒險精神，活躍海上，控制全世界成一部分海權的國家，那就成爲海國了。亞洲的日本，歐洲的英吉利，不就是一個很好的例證麼？

二、陸國 Continental state　一國的政治區域，完全位在大陸上面的時候，叫做陸國。但也有二種區別：

A、瀕海國 Seashore state　一國的政治區域，雖位在大陸上面，但他的一部分仍面海洋，而有出海的自由和便利的，叫做瀕海國。我國法國德國美國，都屬於這一類內的。此種國家，既擁有大陸的天然富源，而行動的自由，交通的便利，那又不輸海國。從地學上的原則說起來，在政治區域的位置中間，當然要推第一的了。我國不是一個瀕海國麼？出的是太平洋，加以地大物博，人口衆多；除了美國以外，實在沒有他的匹敵，這種優越地位，要是能善爲利用，東亞的頭等強國，「舍我其誰」的一句話，那裏是不可以預

言的呢？

B、內陸國 Inland state 四周不瀕海岸的陸國，叫做內陸國。這種國家出海是不可能的，祇可維持國家的獨立，够不上談到國力的發展的了。亞洲的阿富汗 Afghanistan，非洲的阿比西尼亞 Abyssinia，南美的巴拉圭 Paraguay、玻利維亞 Bolivia，歐洲的瑞士 Switzerland、匈牙利 Hungary、盧森堡 Luxemburg，那不是很好的例證麼？歐戰後新興國的捷克斯拉夫Czec-hslovakia 也是一個內陸國家，但是協約國是抱扶助中歐弱小民族的主張的，所以在講和條約上，使他對於黑海波羅的海亞得里亞等海，都有出海的自由，這不是內陸國中間別開生面的麼？

1.亞得里亞海　捷克斯拉夫到阜姆 Fiume 和的里雅斯德 Triest 間的奧國鐵路，都可自由通過；

2.波羅的海和北海　規定德意志將斯德丁 Stettin 漢堡 Humbugr 的一

定地域，租把捷克斯拉夫共和國，期限為九十九年，而定為自由地帶 Free zone，使他貨物得自由出海。又規定易北 R. Elb 阿得 R. Oder 兩河，來做國際河川 International River 。這樣一來，兩自由地帶，就可和他國內連接起來了；

3.黑海　可溯國際河川的多腦河，上行至烏爾穆，下流至黑海，均得通行無阻。

政治區域的位置和鄰國的多寡　政治區域政治上的位置，最有關係的，就是鄰國數的多寡。國數一多的時候，到了有事之秋，攻擊點也不易減少的了。但是鄰國並不都是對敵的，所以就分出正背面來了。正面就是敵對的強的方面，背面就是危險最少的方面。所以一個國家成了四戰之地，用武之區，那不能不利用外交政策，把一面的鄰國，來做他的背面的了。戰前德奧兩國要聯盟，現在要互相提攜，就是這個原因。十八世紀末葉波蘭 Poland的滅亡，就是亡在

三方面都是敵國。

政治區域位置的變化　政治區域政治上的位置，每因自國疆土的膨脹，和鄰國國勢變遷的關係，而生出變化來的。美國起初是瀕了大西洋而建國的，所以他的正面，就是大西洋面，後來領域次第西進，一出了太平洋面，太平洋也就成了正面了。以前開鑿的巴拿馬運河 Panama Canal，和現在想開的尼加拉瓜運河 Nicaragua Canal，都是鞏固自己正面的防禦，總有這樣巨大的工作。這正面的威脅個是日本，當然是不消說的了。再從日本來講，東方的正面，是太平洋，西方是亞細亞洲的中國，現在日人常說是一面的防禦，這就是利用我國的貧弱來做他的背面。若是一到我國十年生聚十年教訓國勢蒸蒸日上的時候，那麼今日的背面，就成將來的正面了，到了這個時候，日本恐怕沒有像今日那樣高視闊步與高彩烈的了。

第三章　國力大小別的國家和地的分布

概說 國力的強弱，到底是用怎樣標準去決定的呢？雖是和位置，面積，氣候，地土，礦產，交通以及文明程度，都有密切的關係；但是最主要的，卻有下列的三項：

一、面積 國家的面積，是國家勢力的唯一標準。現在本土最大的，是蘇聯美利堅巴西我國。其他主要國家的面積，概在八萬方哩以上。我國不是擁有廣大面積的麼？為什麼各國不把強國來待我呢？這就可以知道面積是國力標準中間的一種，假使國土廣大的國家，祇要國勢稍振，就可躋入強國之列的了。

二、人口 人口的多寡，也是國家強弱區分的尺度。人口在三千萬以下的國家，總夠不上擠到強國裏頭去，那就是因為人少的緣故。換一句話，人口一少，國民的勢力，也就隨之而小，國家的力量也就隨之而薄弱的了。我國面積是大的了，人口是多的了，強國外表的資格，實是綽綽乎有餘的了，祇要國力一到充實的地步，那就不怕人家不把強國來待我的。

三、軍備　軍備，實在是上述二標準外的重要標準。因爲處了現在強權的世界，要避免外國的脅迫和產業貿易的保護，那軍備的充實，戰鬥力的大小，就成國家強和弱的唯一區分點了。列強對於海陸空軍的競相擴張，就是這個原因。

四、財政　一國的財政，實是一國生存的命脈；我們看到一個歲入大的國家，就可以知道他產業的發達，歲出大的國家，就可以知道他事業的偉大。日本人口祇有我國的六分之一，面積祇有我國的十六分之一，但是他的歲出歲入，要大我國四倍，這樣一講，就知道一國預算的大小，和國力的強弱成正比例的了。

一等國 Great powers　凡是土地廣大，人口衆多，軍備充實，財政富裕的國家，叫做一等國，又稱做強國。歐洲戰後，國際方面所認爲一等國的，祇有英美法意日五國，這是通稱的五大強 Five great powers。五大強本土的面積、

入口，則如下表：

洲別	國別	首府	面積(方哩)	人口	人口密度
歐羅巴	英吉利	倫敦 London	八九，〇四一	四二，九一九，七二〇	四八·〇
	法蘭西	巴黎 Paris	二一二，六五九	四〇，七四三，八七四	一九一·四
	意大利	羅馬 Rome	一一九，七一〇	三八，七五六，四三三	三二三·八
北美	合衆國	華盛頓 Washington	二，九七三，七七六	一〇五，七一〇，六二〇	三五·五
亞洲	日本	東京 Tokyao	一四八，七五六	五九，七三六，八二三	四四·〇

二等國 Second rate powers　凡人口在百萬以上和經濟能自獨立，以及將來有發展希望的國家，都叫做二等國。國數較一等國爲多，約占全世界國數的五分之二。世界二等國的名稱、面積、人口，則如下表（表中的人口面積，爲各國的本土數目，我國人口，爲一九二三年的推算數）：

洲別	國名	面積(方哩)	人口	人口密度
亞洲	中華民國 China	一,五三二,四二〇	四二一,三五六,三六七	二六八·〇
	暹羅 Siam	二〇〇,一四八	九,二〇七,三五五	四六·〇
	土耳其 Turkey	四九四,三三八	一三,六四九,九四五	二七·六
歐	蘇俄 Soviet Russia	七,六二六,七一七	一〇〇,八五七,九八五	一三·〇
	芬蘭 Finland	一三二,六〇八	三,三六四,八〇七	二六·八
	瑞典 Sweden	一七三,一五四	六,〇七四,三六八	三八·三
	挪威 Norway	一二四,九六四	二,三九一,七八二	二一·二
	丹麥 Denmark	一六,五六八	三,四三四,五五五	二〇七·〇
	波蘭 Poland	一四九,九五八	二七,一七六,七一七	一八一·〇
	捷克斯拉夫 Czechoslovakia	一四〇,三九四	一四,三五六,六〇〇	二六四·八

羅　巴			
德意志 Germany	一八一，七二四	六三，一八〇，六一九	三四七·〇
奧地利 Austria	三二，三六九	六，五三四，四八一	二二·〇
匈牙利 Hungary	三五，八七五	七，九八〇，一四三	二二九·六
瑞士 Switzerland	一五，九四〇	三，八八〇，三二〇	二四三·〇
荷蘭 Holland	一三，五九三	七，五三六，六〇六	五九七·七
比利時 Pelgium	一一，七五五	七，八七四，六〇一	六七〇·〇
西班牙 Spain	一九四，八〇〇	二二，二六〇，一六二	一一四·四
葡萄牙 Portugal	三五，四九〇	六，〇三三，九九一	一六九·九
巨哥斯拉夫 Jugoslav	九六，一三四	一二，〇一七，三二三	一二五·〇
保加利亞 Bulgaria	三九，八一四	五，四八三，一二五	一三七·七
希臘 Greece	四九，九一二	六，五三六，三七五	一二〇·六

洲別	國名	面積(方哩)	人口	人口密度
洲	羅馬尼亞 Rumania	一二二,二八二	一七,三九三,一四九	一四二·一
北美	墨西哥 Mexico	七六七,一九	一四,三三四,七八〇	一八·二
南美	巴西 Brazil	三,二八五,三一八	三〇,六三五,六〇五	九·三
	智利 Chile	二九〇,〇八四	三,七五三,七九九	一二·九
	秘魯 Peru	五三二,〇四·	四,六三四,六〇一	八·七
	阿根廷 Argentina	一,一五三,一一九	一〇,三四八,一八九	八·九

三等國 Third rate powers　凡是僅足維持國脈，毫無發展希望的國家，統叫做三等國。國數更較二等國為多。約占全世界國數二分之一強。世界三等國的名稱、面積、人口，則如下表：

洲別	國名	面積(方哩)	人口	人口密度
亞	波斯 Persia	六二八,〇〇〇	一〇,〇〇〇,〇〇〇	一四·三

亞細亞洲			
阿富汗 Afghanistan	二四五,〇〇〇	八,〇〇〇,〇〇〇	三二・二
阿曼 Oman	八二,〇〇〇	五〇〇,〇〇〇	六・一
漢志內志 Hejaz and Nejd	九五〇,〇五〇	三,二〇〇,〇〇〇	三・四
伊拉克 Irag	一四三,二五〇	二,八四九,二八二	二〇・〇
尼泊爾 Nepal	五四,〇〇〇	五,六〇〇,〇〇〇	一〇四・〇
不丹 Bhutan	二〇,〇〇〇	二五〇,〇〇〇	一二・五
歐羅			
愛沙尼亞 Estonia	一八,三五三	一,一二七,三七〇	六一・〇
萊多維亞 Latvia	二五,〇〇〇	一,八四四,八〇五	七三・八
立陶宛 Lithuania	三二,六五二	二,三五四,六〇八	七二・七
盧森堡 Lixenburg	九九九	二九六,七七七	二九七・七
列支敦士敦 Liechtenstein	六五	一〇,七一六	一六四・八

洲別	國名			
巴洲	阿爾巴尼亞 Albania	二七，三七四	八三一，八七七	四七・九
	聖馬力諾 San Marino	三八	一二，九五二	三四〇・八
	安道爾 Andorra	一九一	五，二三一	二七・〇
	摩納哥 Monaco	八	二二，一五三	二七六九・〇
	法迪坎國 Vatican State		五二三	
非洲	埃及 Egypt	三四七，八四〇	一四，一六八，七五六	四〇・四
	里比利亞 Liberia	四三，〇〇〇	二，五〇〇，〇〇〇	五八・〇
	阿比西尼亞 Abyssinia	三五〇，〇〇〇	一〇，〇〇〇，〇〇〇	二八・〇
北阿	危地馬拉 Guatemala	四二，三五四	二，〇〇四，九〇〇	四七・〇
	閔都拉斯 Honduras	四四，二七五	六七三，四〇八	一五・二
	聖薩爾瓦多 San Salvador	一三，一七六	一，六五七，〇〇〇	一二七・〇

美利加			
尼加拉瓜 Nicaragua	五一，六六〇	六三八，一一九	一二・〇
哥斯德爾黎加 Costa Rica	二三，〇〇〇	四七一，五二五	二〇・五
巴拿馬 Panama	三二，三八〇	四四二，五二二	一三・〇
古巴 Cuba	四四，一六四	三，五六八，五五二	七八・五
海地 Haiti	一〇，二〇四	二，三〇〇，二〇〇	二二五・〇
聖多明各 Dominican Republic	一九，三三二	八九七，四〇五	四五・九
南阿美利			
哥倫比亞 Colombia	四四〇，八四六	五，八五五，〇七七	一三・〇
厄瓜多爾 Ecudor	一〇九，九七八	一，五六二，五〇〇	一四・二
玻利維亞 Bolivia	五一四，一五五	二，八八九，九七〇	三・四
委內瑞辣 Venezuela	三九三，八七四	三，〇二六，八七八	七・七
巴拉圭 Paraguay	六一，六四七	八二八，九六九	一三・〇

加			
烏拉圭 Uruguay	七三,一五三	一,七三〇,四六八	三·七

第四章　境界線利地的關係

境界的意義　國境就是統治權所及的限界。從廣義的說起來，可以分成帶的性質的境域 Frontier 和線的性質的境界 Boundary 爲二種。現在所稱的國境，都是指地圖上的線和實地土地上的目標線而言的，所以又叫做他是境界線 Boundary line。至於境域的一句話，因爲把二個相異大地域兩分時候而言的，例如英國和歐洲大陸所分的境域，就是英吉利海峽 English Channel，因之在國境方面，就不大採用的了。

國境的機能　國境的機能，在上古時代，和野蠻民族分布的地域，完全是一種分離作用 Separation。但是現在的文明國家，平時就把他來作交際交通

Intercourse 之用的了。但也不過限於國境的一部，就是最普通的集中在數個地點上面。若是到戰爭的時候，就成防禦 Protection 的重要地點了。因為他方若向此國開始攻擊，就在這個地方，所以又叫做他是摩擦帶 Zone of friction 。

境界的種類

一、自然的境界 Natural boundary　海岸、山脈、河流、湖沼等的自然障害物，不但是做了種族分布的天然境界，也就做國家統治權力的限界所謂自然境界線的，也可以說比比皆是的了。

A、海洋　海洋不但是有了國境的機能，并且各種人文地理現象的境域，也是由他構成的。普通以領海和公海的接觸點，就做了國家的境界線。海洋是可以做成各種境域的，這種國境的性質，是和山岳河川，大不相同。實在沒有設立境界的必要。所以國際間對於國境的洋海，不去重視，就是為了這個原因。

B、山脈　把山脈來做境界，不但古時是這樣，就是現在也是很多的。山脈的嶺線和谿谷的分布線，來做兩國的境界線，那是現在最通行的辦法。例如瑞士和意大利間的境界，就是阿爾卑斯山脈 Alps；智利和阿根廷的境界，就是安達斯山脈 Andes Mountain。因爲山脈是一個最完備的障壁，通過又是很難的，就是山脈的兩側，也可以看出人文地理上種種的差異，所以把他來做兩國的境界，是再好沒有的了。

C、河川　把河川的中央線，和航行時候的最深所，來做兩國的境界線，也是現在最通行的辦法。例如我國和朝鮮的西部境界就是鴨綠江，吉黑兩省，和蘇俄西伯利亞的境界，就是黑龍江和烏蘇里河。但是河川來做國境，也有種種的短處，因爲河川是人類集團的一個單位，那麼言語風習，易生融合傾向，把他來做國境，從人文地學上說起來，是不合理的。不但如此，河川的流路，是有變更的，最深所也因運搬作用而要移動的，今國際上就把舊

河道來做境界，也是一個不得已的辦法。

D、湖沼　湖沼也是把他的中央線來做兩國的境界線的。例如五大湖就做了美國和加拿大的境界線了。這種自然境界線的缺點，是和河川相同。

二、人爲的境界 Artificial boundary。

A、數學上的境界線　就是把經緯線或是把已知兩地點相連結的線來做境界線。例如樺太島上的日俄境界，北美的美國和加拿大的境界，以及美國四十八州的區劃線和非洲諸殖民地澳大利亞諸州的境界，都是由經緯線和兩地連結之線所構成的。

B、界碑等　人爲境界線中，不易識別的時候，或挖塹溝，或如我國和蘇俄間的界碑，尤爲世界各國最通行的辦法。

C、民族分布線　歐洲戰後，歐洲諸國的境界，大半是根據民族分布線而定的。中以巴爾幹和中歐諸國爲尤著。可以說歐洲現在分疆劃界的趨勢，

民族分布線比了天然境界，尤爲重視。若是遇到一地有數民族的時候，那就用民人投票 Plebiscite 來決定，就可知道現在對於民族自決主義，是怎樣重視的了。

D、中立地帶和緩衝國　從上面講起來，人爲境界多直線形，自然境界多曲線形，那是不言而喻的了。但是國境很易惹起政治問題，發生兩國權利上的衝突的。因之兩國的國境上面，每每設立互不接觸的中立地帶 Neutral Zone，如我國奉天和遼東半島間的中立地帶，就是一個例證。這種地帶的作用，就是免避兩國的衝突，所以又叫做緩衝地帶 Buffer Zone。若是二國或是二國以上的強國境界上，要使他免避衝突，也有把中間的小國來做緩衝國 Buffer State 或是中立國 Neutrality 的，印度支那半島的暹羅，現在歐洲唯一永久中立國 Perpetual Neutrality 的瑞士，又不是一個很顯著的例證麼？

國境的變化　國境因爲種種問題，所以常發生變化。野蠻民族，因爲對於

土地的觀念，是很薄弱的，所以沒有國境的論爭。但是到了已達開化程度的國家，國境的確定，也精密了，領土的爭奪，也熱烈了。若是達到國力強盛，文化發達的時候，對於以前的人爲國境，總覺不甚妥貼，要期國境的安全，就生出要和自然國境一致的希望來了。就是人爲國境，也要想把民族的境界和政治的境界，統一起來，纔算是心滿意足的了。因之各國的國境，就發生了種種的變化。國境的決定，有的是由當事國間的協定而成的，有的是由人民投票結果而成的，有的是由國際會議的決定，和國際聯盟 The League of Nations 的指命而成的。最普通的變化，就是下述的數種：

一、在兩國間締結土地賣買和交換等的時候，而發生的變化；

二、因爲戰爭的佔領，後以媾和結果而發生的變化；

三、由一國的分裂或是諸小國的合併，而發生的變化；

四、因爲受了他國的援助，爲事實的酬謝，將土地割讓時而發生的變化；

五、由大國一部獨立時候，而發生的變化；

第五章　資本帝國主義和人文地學上的關係

第一節　領土擴張和海外領土的類別

領土擴張的動機　領土擴張的結果，古代是很單純的，並沒有深文奧義在內，不是君主的好大喜功，窮兵黷武；那就是因爲國家勢力的發展，諸小國或是依次歸附，或是重譯來朝；國力愈強、那版圖也就愈大的了。但是到了現在，世界各帝國主義者政治上文化上的侵略，是專把經濟上的資本侵略爲原動力的，可以說現在列強的領土擴張，是資本帝國主義 Capitalistic Imperialism 的結果，因之他的動機，也比以前來得複雜的了。

一、原料地的攫取　資本帝國主義，是到了工業革命 Industrial Revolution

以後而發展的。因爲工業革命的結果，所以各帝國主義者之製造生產，就愈弄愈大了。但是他的原料，不是取之不竭的，因之資本的擴張，也就碰到一個絕大的難關。假使沒有額外的原料，去供應他，不但是資本沒有用處，就是各種製造機關，也就要停滯起來了。這樣一來，不是成了一個資本主義的絕症，國本也要被他動搖了麼？所以資本帝國主義者，就不能不到海外去找尋煤、鐵、麥、棉、煤油等的大生產地和大原料地來自救，所以到了十九世紀下半葉，把非洲也來豆剖了，澳洲也來瓜分了，統統是爲了這個原因。

二、大市場的爭奪　原料是可予取予求的了，製造機關也不愁關閉的了。但是原料愈多，出產品的數量也愈大　若是沒有地方去可以銷賣，不是變成生產過剩，又碰到了一個大大的難關麼？假使出貨是銷不掉的，原料雖豐，工場雖多，那也成英雄無用武之地了。這樣一來，又是成了資本主義的絕症。所以不能不求世界上面積廣大人口衆多的大農業地，來做他的市場以外，也是沒有

方法的了。我國不是一個製造未盛，需求方般的一個大市場麼？近來各帝國主義者對於我華的市場獨占權，爭奪得異常劇烈，就是爲了這個原因。

三、資本的輸出和政治勢力的發展　原料地有了，大市場也有了，不是可以安然無事了麼？雖是這樣講，但是因爲資本的運用，利潤愈多，資本就要呈出過剩的狀態來了。但是資本是宜擴張的，不宜停滯的，要避免資本的過剩，就要去找建設事業不發達的國家，盡力去投資，以維持他無限制的擴張了。到了這個時候，因爲要保護他投資的利權，就向投資地要求經濟上政治上的種種特權，不到數年，就成了他的勢力範圍 Sphere of influence，這就爲了資本輸出，來做領域擴張的動因。

四、剩餘人口移出和地域的侵略　資本帝國主義的國家，因國富增加，生活安定，就是衛生事業，舉辦起來，也比較容易，並且也易於完密，因之死亡率日益減少，生產率日益增加起來了。這種剩餘人口 Surplus population 的住地

，那塞不放在帝國主義者的頭腦中呢！氣候溫和物產富饒的海外地域，是他們最希望的，因之澳洲和南非等地，不許有色人種去移住，就是爲了這個原因。

領土擴張的方式

一、大陸膨脹 Continental expansion 兼弱攻昧，取亂侮亡，實是古代領土擴張的要著。因爲他每把大陸爲他領土擴張的活動，所以叫做他是大陸膨脹。這種所得的領土，是常和自國的領土相連接的，叫做屬地 Dependency 。歐戰以前，奄有大陸屬地的國家，是我國俄羅斯土耳其三國。現在祇有我國與蘇俄了。世界二大陸國家的面積人口，則如下表：

國名		本土	其他	合計	備註
中華民國	面積方哩	一，五三二，四二〇	二，七四四，七五〇	四，二七九，一七〇	這是一九一一年樂克里耳 W. Reckill 的統計
	人口	三〇二，一一五，〇〇〇	一六，五四〇，〇〇〇	三一八，六五五，〇〇〇	

國名		本國	殖民地	合計	備註
蘇聯	面積方哩	七，六二六，七二七	六一五，二〇四	八，二四一，九三一	
	人口	一〇〇，八五七，九八五	四六，一五五，六二四	一四七，〇一三，九〇九	

二、海外膨脹 Overseas expansion　以海洋爲領地擴張的活動的，叫做海外膨脹。這種海外膨脹，是由十五世紀末葉開始，首先發動的是西班牙葡萄牙，繼起的是荷蘭英吉利法蘭西。到了十九世紀中葉以後，若德意志，若美利堅，若比利時，若日本，若意大利等國，都受了資本主義的影響，爭先恐後來作海外領地擴張的運動了。但是德意志因爲戰敗的結果，所以他的海外領土，在和會中間，被列強瓜分無餘，所以今日殖民國家的中間，沒有他的位置。現在世界十大殖民國家的人口面積，則如下表：

國名	本國	殖民地	合計	備註

英吉利		美利堅		法蘭西		意大利		日　本		丹
面積方哩	人口	面積方哩	人口	面積方哩	人口	面積方哩	人口	面積方哩	人口	面積方哩
九四,六三三	四四,二〇〇,〇〇〇	三,〇二六,七八九	一〇五,七一〇,六二〇	二一二,六五九	四〇,七四三,八五一	一一九,七一〇	三八,七五六,四三三	一四七,二〇一	五九,七三六,八二三	一六,五六八
一三,二六〇,七九三	四〇五,三八三,〇〇〇	七一一,五八二	一三,一一三,五四五	三,九五八,六二六	五五,六三一,一八四	一,四二三,三七〇	一,八二七,四〇九	一一三,〇五一	二三,七二一,五八三	四六,七四〇
一,三五五,四二六	四四九,五八三,〇〇〇	三,七三八,三七一	一一七,八三三,一六五	四,一七一,二八五	九六,三七五,〇三五	一,五四三,〇八〇	四〇,五八三,八四二	二六〇,二五二	八三,四五八,四〇五	六三,三〇八
										冰島王國

麥	荷蘭		比利時		西班牙		葡萄牙	
人口	面積方哩	人口	面積方哩	人口	面積方哩	人口	面積方哩	人口
三，四三四，五五五	一二，五九三	六，八六五，三一四	一一，七五五	七，八七四，六〇一	一九四，八〇〇	二二，二九〇，一六二	三五，四九〇	六，〇三二，九九一
一四，三五五	七八八，三三六	四九，五三四，六一八	九四四，二三五	八，五一八，一六九	一二八，六九六	七八四，三四一	九三六，二六四	九，七三七，八五三
三，四四八，九五〇	八〇〇，九二九	五六，三九九，九三二	九五五，九〇〇	一六，三九二，七七〇	三二三，四九六	二三，〇七四，五〇三	九七一，七五四	一五，七七〇，八四四
不在內								

海外領土的類別

一、租借地 Leased territory　他國因為條約的締結，把他一國領土的一部

，有長期間借用權的地域，叫做租借地。從租借地的性質說起來，租借的國家，祇許有民法上使用的權利，沒有行政設官的職能。這種辦法，是由千八百九十八年德租我膠州灣而開始的。現在租借地最多的國家，就是我國，旅順大連，租把日本，廣州灣租把法國，威海衛和九龍，租把英吉利，不是我國的奇恥大辱麼？

二，勢力範圍 Sphere of influence 帝國主義者，對於國外的特定地域，當做已國政治經濟等活動力的專有區域，而不許他國參與其間的，叫做勢力範圍。換一句話說，現在雖不是他的領土，也算是準領土之一了。他設立的理由，大概可分為二種：

A、若是不用實力占有的時候，要假想把廣大的地域，當做將來的占領地或是保護地，因為這不過是一種無形的希望，所以必定要先有通知或宣言，去知會各國，免得將來利害上的衝突。這種假設的範圍，就是叫做勢力範

圍。

B、若是同一地域，有數個希望國的時候，這種希望國家，就不能不各定範圍，互相承認，以免去將來的衝突。這種互相承認的特殊地域，就是勢力範圍。北滿是俄國的勢力範圍，南滿是日本的勢力範圍，這就是一個很好的例證。再就我國的國際形勢來觀察，若英若俄，若日若法，各有各的勢力範圍，瓜分之局，早已形成，不過沒有人首先發難罷了。就這樣來講，我民族是受了次殖民地待遇的苦痛，版圖也不是呈了列強準領土的現狀了麼？要免去這種危險，打破這種現狀，決不是華盛頓會議中間那樣領土保全，機會均等和門戶開放的空條文所能維持永久的，這還是靠我民族自身的覺醒，自身的努力，那麼，安可不研究總理的民族主義，來作救國運動了麼？

三、保護國 Protectorate　弱小國家的對內對外主權，受人限制，或全委諸他國行使，而受強國保護的，叫做保護國。這也分成下述的四類：

A、雖有完全的主權，但是因爲國力微弱，難於支持獨立的國家，他強國又感到保持勢力均衡的必要，不傷害他獨立的主權，起而擁護他的，那就成該強國的保護國了。美國和古巴的關係，就是這類保護國的例證。

B、利害關係深切的強國，對於擁有完全主權，缺乏行使能力的弱小鄰國，起而代爲行使該國主權一部分的時候，這也成了保護國了。戰前英國對阿富汗和埃及的關係，就是這類保護國的例證。

C、強國對於弱國的主權，事實上已完全收諸掌中，單因政略上的關係，使他的君主，徒擁了虛位，去聽強國的指揮，執行他的政務，這也叫做保護國。英國和印度番國 Native state 的關係，就是這一類的例證。

D、對於沒有國家組織的未開化地域，起初也用保護的名義，來扶植自國的勢力，後來次第歸入自國版圖之內，來做己國的直轄的領土了。這種保護制度，現在最通行的，就是非洲的內地。

三、殖民地 Colony 茲於下節詳論之。

第二節　殖民地

殖民地的意義和類別　海外領土的統治政策，雖不與本國相同，但行政上仍保持從屬之關係的，總叫做他是殖民地 Colony。所以殖民地的種類，也是很複雜的了。其詳如下表：

殖民地的分類

- 一、形式上的分類
  - A 殖民地（勢力範圍）
  - B 殖民的保護地（準殖民地）（勢力範圍）
  - C 租借地（準殖民地）（勢力範圍）
- 二、實質上的分類
  - A 原始生產殖民地
    - 1. 移住殖民地（即農業殖民地）
    - 2. 投資殖民地（即栽培殖民地）
  - B 根據殖民地
    - 1. 商業殖民地
    - 2. 軍事殖民地

三、政治上的分類
- A特權公司殖民地
- B直轄殖民地
- C自治殖民地

移住殖民地 Settlement colony　殖民地的風土氣候，極適宜於本國人的移住，能成永住之目的地域，叫做移住殖民地。凡加拿大澳洲亞細亞和南洋的良好地域，和非洲南北部的健康地帶概屬之。此種殖民地，可以發達農業，所以又叫做他是農業殖民地 Agricultural colony。在各種殖民地的中間，要是文化最發達，政治最健全，再沒有像移住殖民地的了。

投資殖民地 Investment colony　殖民地的自然事情，不適於母國人移住的時候，投資開發其地適宜的產業，像英國在馬來半島經營橡園那樣的情形，叫做投資殖民地。因為這種大部分是栽培的特殊植物，所以又叫做他是栽培殖民地 Planation colony。凡印度中非東西印度羣島以及中美南美的熱帶地域概屬

之。

商業殖民地 Commercial colony 殖民地的附近，或是他的背地 Hinderland，和母國或是和他國有通商貿易媒介的機能的，叫做商業殖民地。香港新嘉坡，就是此類殖民地的例證。

軍事殖民地 Strategetic colony 凡以政治上及軍事上的目的，所領有的殖民地，叫做軍事殖民地。關島 Guam 亞丁 Aden 馬耳他 Malta 和直布羅陀 Gibraltar 等地，不是他很顯的著例證麼？

特權公司殖民地 The colony of chartered company 政府把殖民地必要的統治權，委諸特權公司，而自取監視制度的地域，叫做特權公司殖民地。以前這一類的殖民地是很多的，到了特許期滿的時候，政府就收歸直轄。現在的英領北婆羅洲 British Borneo ，可算是特權公司殖民地的魯靈光了。

直轄殖民地 Crown colony 屬於本國政府直轄的殖民地，叫做直轄殖民地

。例如英國的香港 Honkong 新嘉坡 Singapore 錫蘭 Ceylon 海峽殖民地 Straits settlements 和直布羅陀 Gibraltar 等地。

自治殖民地 Self-governing colony　殖民地的內政，聽其自行裁斷，本國政府，祗有名義上監督地位的地域，這叫做自治殖民地。有代議機關，有責任政府，幾乎和獨立國家，是沒有什麼區別的了。現在施行此種制度的，祗有英領加拿大 Dominion of Canada 南非聯邦 Union of South Africa 紐芬蘭 New-found Land 新西蘭 New Zealand 澳大利亞聯邦 Commonwealth of Australia 五處。

第六章　國際聯盟和國際職能上的地域

國際聯盟和加盟國　歐戰中間，參戰的國家，都感到一種絕大的慘痛，為世界永久的平和計，就想出世界和平機關的國際聯盟 The League of Nations 來

了。國際聯盟的目的和職務，是平和的確立和保持的方法，觀了國際聯盟規約 The Covenant of the League of Nations 的劈頭條文，就可以明白他意志的所在了。

「締約的國家，受諾不訴諸戰爭的義務。依據各國間公明正大關係的規律，把現實的規準，去律各國政府間的行為，而確立國際法的原則；和對於有組織的人民的相互的交涉，保持正義；幷且審慎的尊重一切條約上的義務，來促進國際的協助。完成各國間的平和安寧，因之協定國際聯盟規約」。

從這個條文看起來，他的目的怎樣？職能怎樣？也可以明白的了。千九百二十九年三月內聯盟中的加盟國數，得五十有四。其詳如下表：

國名	加入年	月	日
阿比西尼亞 Abyssinia	一九二三	九	二八

阿爾巴尼亞	Albania	一九二〇	三	一六
阿根廷	Argentine	一九一九	七	一八
澳大利亞	Australia	一九二〇	一	一〇
奧地利	Austria	一九二〇	三	一六
比利時	Belgium	一九二〇	一	一〇
玻利維亞	Bolivia	一九二〇	一	一〇
保加利亞	Bulgaria	一九二〇	三	一六
加拿大	Canada	一九二〇	一	一〇
智利	Chile	一九一九	二	四
中華民國	China	一九二〇	七	一六
哥倫比亞	Columbia	一九二〇	二	一六

古巴	Cuba	一九二〇	三	八
捷克斯拉夫	Czechoslovakia	一九二〇	一	一〇
丹麥	Denmark	一九二〇	三	八
愛沙尼亞	Estonia	一九二一	九	二二
芬蘭	Finland	一九二〇	一二	一六
法蘭西	France	一九二〇	一	一〇
德意志	Germany	一九二六	九	八
希臘	Greece	一九二〇	三	八
危地馬拉	Guatemala	一九二〇	一	一〇
海地	Haiti	一九二〇	六	三〇
荷蘭	Holland	一九二〇	三	九

宏都拉斯 Honduras	一九二〇	二	三
匈牙利 Hungary	一九二二	九	一八
印度 India	一九二〇	一	一〇
愛爾蘭自由國 Irish Free State	一九二三	九	一〇
意大利 Italy	一九二〇	一	一〇
日本 Japan	一九二〇	一	一〇
萊多維亞 Latvia	一九二一	九	二二
里比利亞 Liberia	一九二〇	六	三〇
立陶宛 Lithuania	一九二一	九	二二
盧森堡 Luxemburg	一九二〇	一二	一六
新西蘭 New Zealand	一九二〇	一	一〇

尼加拉瓜 Nicaragua	一九二〇	一一	三
挪威 Norway	一九二〇	三	五
巴拿馬 Panama	一九二〇	一	九
巴拉圭 Paraguay	一九一九	一二	二六
波斯 Persia	一九一九	一二	二一
秘魯 Peru	一九二〇	一	一〇
波蘭 Poland	一九二〇	一	一〇
葡萄牙 Portugal	一九二〇	四	八
羅馬尼亞 Rumania	一九二〇	四	八
聖多明谷 Santo Domingo	一九二四	九	二九
聖薩爾瓦多 San Salvador	一九二四	三	一〇

巨哥斯拉夫	Serb-Croat-Slovene State	一九二〇	二	一〇
暹羅	Siam	一九二〇	一	一〇
南非聯邦	South Africa	一九二〇	一	一〇
西班牙	Spain	一九二〇	一	一〇
瑞典	Sweden	一九二〇	三	九
瑞士	Switzerland	一九二〇	三	八
英國	United Kingdom	一九二〇	一	一〇
烏拉圭	Uruguay	一九二〇	一	一〇
委內瑞辣	Venezuela	一九二〇	三	三

國際河川　河川在人類的交通運輸上，極占重要的地位，是毋待贅言的了。若是一個河流貫流二國以上領域的時候，內有一個國家，把自國領域內所屬

河川的部分，禁止他國船舶的航行，那麼流域諸國的船舶，就不能利用河川，出入海洋的了。因之關係諸國，約共同享有商船的航行自由權，或結特別條約，而許締約國的自由航行，並組織委員會去直接處理一切事務，這叫做國際河川 International river 。此種河川，在歐戰以前，祇有來因 R. Rhine 多腦 R. Danube 兩河，到了締結媾和條約時候，把下述諸川，都聲明為國際河川，就是上述兩河的航域，也大大的擴張了。

一、易北河 R. Elbe 從捷克斯拉夫的首都巴拉加 Prague 起，一直到出海的河口地方。

二、阿得河 R. Oder 從捷克斯拉夫邊境該河和他支流阿派河 R Oppa 的合流點起，一直到出海的河口地方。

三、尼門河 R. Niemen 此河從波蘭的哥羅德諾市 Grodna 起，以下的本流，都是國際河川，一直到河口為止。

四、多腦河 R. Danube 此河從德國的烏爾穆市 Ulm 一直到鐵門 Iron gate 之間，是新定的國際河川，今由多腦河國際委員會 International Commission of the Danube 管理。鐵門以下，以迄河口之間，是千八百五十六年所定的國際河川，今由多腦河歐羅巴委員會 European Commission of the Danube 管理。

五、來因河 R. Rhine 和約定瑞士君士但士湖 L. of Constanz 以下的來因河全部，均爲國際河川。

六、摩塞耳河 R. Moselle 這是來因河的支流，從法蘭西和盧森堡的國境起，以迄下流和來因本流的接合點間，都定爲國際河川。

七、基爾運河 Kiel Canal、這條運河，是因爲軍事上的目的，由德國開鑿而成的。現因軍備的撤廢，和約上將此河的商業交通，已向國際公開，他的性質，也和國際河川相同的了。

委任統治地　歐戰的結果，凡德意志的殖民地和土耳其的屬地，在此生存

競爭劇烈的時代，要教他各自立國，很不容易維持他獨立的生命，爲他們住民的福利和人道計，把他們當做國際聯盟的管理地域，更由聯盟指定一關係深切的國家，委託他代爲統治，這叫做委任統治地 Mandate 。但又因文化發達程度的不同，分爲三大別：

一、A式委任統治地　前土耳其帝國所屬的領地，概爲A式委任統治地。這就是住民雖已達到獨立程度，但又需要受任國顧問和指導的地域。至於受任國的選定，此種地方是許他有發言權的。例如英國的巴勒斯丁 Palestine，法國的敍利亞 Syria 均屬之。美索不達米 Mesopotamia 的伊拉克 Iraq ，也是A式統治地之一，自千九百二十七年十二月十四日簽訂英伊協約以後，那已承認他爲獨立自主之國的了。

二、B式委任統治地　前德意志的中央阿非利加殖民地，概爲B式委任統治地。就是受任國須依據國際聯盟加入國所公認的條件，而去管理的地域。此

種地方對於聯盟加入國家，通商上的機會是均等的。不但如此，并須禁止奴隸武器和酒類買賣等的惡弊，以及不得施土人以軍事教育，和海陸軍根據地的設立。英國的坦噶尼喀 Tanganyika ，比國的龍達 Ruanda 、烏龍的 Urundi 以及英法分統的喀麥隆 Cameroon 、多哥蘭 Togoland 等地，概屬之。

三、C式委任統治地　戰前德領的西南非洲和太平洋羣島，概為C式委任統治地。這就是可作受任國領土的一部，由受任國的法律去自由管理的地域。凡日本的德領北太平洋殖民地 German North Pacifics，英國瑙拉島 Nauru，南非聯邦的西南非洲 South West Africa ，新西蘭的西薩摩亞 Western Samoa，和澳大利亞聯邦的德領南太平洋殖民地 German South Pacifics 概屬之。

第七章　五大強的現狀和帝國主義的政策

第一節　英帝國主義的現況和政策

英帝國主義者膨脹的原因　英帝國主義者的本土面積，不到我國的湖南省大，但是他的殖民地是遍滿全世界，就是全球的商業交通權，幾乎都歸到他們的手內，到底爲什麼原因呢？從地的人文價值說起來，可以說有下述的四項：

一、是英國位在陸半球的中央　我們把陸半球圖來看，英國不是位在陸半球陸的中央上麼？所以他到各大洲各大洋去，不但是來得便利，就是要從距離數來說，也是支配得很平均的了。這種位置的優良，怎麼不促進他國勢的發展呢？

二、是受的島國的利益　島國是出海便利的，交通自由的，像德國那樣四戰之區，用武之地的環境，可以說一點也沒有，所以不受他國的牽制和顧慮，而在海洋上大大的飛躍了。

三、是煤鐵等動力促進他的發展　煤鐵不是製造業上的主要動力麼？英國是很富有此種礦產的。工業革命以來，此種礦產，可以促進工業的發達，交通

的發展，因之大原料地大市場地的需要，就一天增加一天起來了。英國領土的廣大，這也是一個主因。

四、是英國民富有冒險勇敢的精神　位置是優良的，出海是便利的，動力是充足的，假使沒有冒險勇敢的國民，來負擔國勢發展的責任，那麼就是有好的地理環境，也是無可如何的了。英國民是克己而堅忍的，自尊而少虛榮心的，有勇氣，富膽力，重然諾，守紀律，義勇心強，協同犧牲之念又熱烈，有這樣的國民，他的國旗那不飛揚大地了呢？

英帝國領土和人口的勢力　英本國雖是祇有八萬餘方哩的版圖，但是他的海外屬領，可以說各個大陸上面，各個海洋裏頭，都有他領土的分布。從最近的統計說起來，全帝國的面積，得一千三百三十五萬五千四百二十六方哩，不是竟占全地球面積四分之一了麼？人口得四億四千九百五十八萬三千人，不是又占全人口總數四分之一了麼？各大陸的面積人口，則如下表：

類別	面積	人口
英本國 United Kingdom	九四，六三三	四四，二〇〇，〇〇〇
歐洲 Europe	二七，一二五	三，三九九，〇〇〇
亞洲 Asia	二，一二六，二六三	三三二，六五〇，〇〇〇
非洲 Africa	三，八二〇，二七四	五〇，三九七，〇〇〇
美洲 America	四，〇〇八，二一四	一一，一四二，〇〇〇
澳洲 Australasia	三，二七八，九一七	七，七九五，〇〇〇
總計 Total	一三，三五五，四二六	四四九，五八三，〇〇〇

英國的國防勢力 英國在歐戰的時候，雖是行過強迫軍役制，但是現在仍舊是行的志願兵制了。陸軍的現役兵，現在祇有二十一萬，若是把預備兵後備兵的總數說起來，可得六百八十萬。海軍自華盛頓會議以後，主力艦，得五十

八萬五千四百五十噸，所以從現在來講，噸數還比美國來得多，內分大西洋、內國、地中海、東印度、中國、好望角、南美、北美、西大西洋、澳大利亞等諸艦隊，直布羅陀 Gibraltar、馬耳他 Malta、科倫波 Colombo、香港 Hongkong、開普頓 Cape Town、福克蘭 Falkland 等，是他的海軍主要根據地。他的國防怎樣？從上面講起來，也可以知道他勢力雄厚的了。至於華盛頓會議規定的五大強海軍主力艦噸數和比率，可參考下表：

國名	主力艦噸數		比例	航空母艦	附註
英	二〇艘	五二五，〇〇〇	五	一三五，〇〇〇	按此約效力定期
美	一八艘	五二五，〇〇〇	五	一三五，〇〇〇	十年至一九二六
日	一〇艘	三一五，〇〇〇	三	八一，〇〇〇	年為止若一年前
法	九艘	一七五，〇〇〇	一·七	六〇，〇〇〇	不通知廢棄仍繼

意	一〇艘	一七五，〇〇〇	一•七	六〇，〇〇〇	續有效

英帝國主義的侵略政策　帝國主義的侵略政策，世界各國，再沒有像英國的完密而且詳備的了。英人高瞻遠矚，又是脚脚踏實地去做的，可以說他的帝國主義政策，是一次沒有失敗過的。他攫取煤、鐵、麥、棉、煤油等的世界主要原料地，是要謀他本國取求的便利；製造市場和未開發地的投資，以及殖民地的建設，是要謀他本國資本的發展，和剩餘人口的移居；對於運輸原料分配製品所必需的海陸運路線，設法置之掌握之下，是要謀交通權的佔有，使他支配世界的便利。就是政治的條件，也有步驟的，起初總是佔領河口或是設立租借地域，等到勢力鞏固的時候，先定勢力範圍，後改保護國家，一到可以支配全地域的程度，那纔夷爲殖民地來做自己的領土。從這樣來講，他帝國主義成功的原因，也可以明白的了。

第二節　法帝國主義的現況和政策

法帝國主義膨脹的原因

一、是地位的優越　法國政治區域的位置，也在陸半球的中心點上，和英國相同。

二、是占了瀕海國的形勝　法國南面是地中海，西面是比斯開灣，北面是英吉利海峽，就要出大洋，也是一點也沒有阻擋，從瀕海國的形勢說起來，是再好沒有的了。

三、是動力的豐富　他富煤鐵也和英國相同，所以也能成世界的大工業和大商業國，來向世界發展的了。

四、國力膨脹和國民性的關係　法國人是愛正義，好平等，名譽心強，愛國心富，在成功的時候，是勇邁精進的，但是遇到了挫折，就不免意氣沮喪，

沒有像英人那樣的沈着，和不折不撓的精神，這是他的缺點。我們把他的殖民史來一看，就知道一國的國力膨脹，是和國民性很有關係的。

法國領土和人口的勢力　本土的面積，得二十一萬方哩，雖較英國爲大，但是比了我國的四川省猶小。講到海外殖民地的面積，得三百四十九萬三千三百四十四方哩，人口得五千四百九十萬四千零十八人，和英國來較，雖有霄壤之別，若和其他殖民國家來比，那就莫可與京的了。法國各大陸殖民地的面積人口，則如下表：

名稱	面積(方哩)	人口
亞洲領土 in Asia	三一七，〇八六	二二，八二四，三三一
非洲領土 in Africa	三，一三〇，二八六	三一，四四八，六六五
美洲領土 in America	三五，九〇四	五三九，〇九五

大洋洲領土 in Oceania	一〇，〇六八	九一，九二七
總　計 total	三，四九三，三四四	五四，九〇四，〇一八

法國的國防勢力　法國是行徵兵制度的，現役兵數，今得六十七萬人，兵額的大，除了我國以外，要算他是最多的了。若是把預備兵後備兵的總數說起來，戰時可得五百六十萬人。不但如此，編制的精良，設備的完密，器械的新穎，和戰鬥力的偉大，在近世的陸軍國中，可稱第一。就是空軍也冠世界各國。海軍主力艦九艘，今得十九萬七千六百七十噸，在海軍國中占第四位。敦干克 Dunkirk、占堡 Cherbourg、布勒斯特 Brest、羅捨縛 Rochefort、土倫 Toulon，是此國的主要軍港。茲將千九百二十八年美國陸軍部的各國兵力統計，擇要表述於下：

國名	現役軍數	編成後備軍數	未編後備軍數	可用兵員總數	總數對全人口之百分比

中國	一，五〇〇，〇〇〇		一四，〇〇〇，〇〇〇	一五，五〇〇，〇〇〇	三・八八
法國	六六六，六四〇	五，〇一〇，〇〇〇	六〇〇，〇〇〇	六，二七六，九四五	一五・三三
蘇聯	六五八，〇〇〇	五，四二五，〇〇〇	七，八七七，〇〇〇	一三，九六〇，〇〇〇	九・五四
意國	三一六，九九〇	二，九九五，二八六	二，〇〇〇，〇〇〇	五，三四二，二五六	一三・六八
英國	二二二，〇四四	三一八，五七九	六，四六九，三七七	七，〇〇〇，〇〇〇	一五・四〇
日本	三一〇，〇〇〇	二，〇三三，〇〇〇	五五，〇九二，〇〇〇	七，三四〇，〇〇〇	八・五三
美國	一三四，五五五	二九一，十四		一八，〇〇〇，〇〇〇	一五・四一
德國	一〇〇，五五〇		八，六〇〇，五〇〇	八，七〇一，〇〇〇	一三・七四

法帝國主義的侵略政策　十七八兩世紀，為英法二國殖民地的競爭時代，後來因為法人從事大陸戰爭，北美印度，次第為英國兼併，現在兩地所有的法領，不過歷史上的一點遺跡罷了。到了千八百七十五年以後，又入復活狀態，

南向所爭的是非洲，東向所爭的是安南，不但是三分之一以上的非洲，到了他的手內，就是我國二十六萬方哩屬領的印度支那，也歸到了他的掌握中去了。他對於殖民的統治，是用的絕對支配法 Absolute control。就是由他政府想到那裏，做到那裏，不容有殖民地住民發言餘地的統治法。換一句話，不過是進步的榨取法 Exploitation 罷了。現在法國很有一般人覺悟其非，說這個總不是長治久安之計，那麼最近的將來，或許稍有所變更。

第三節　意帝國主義的現況和政策

意帝國主義膨脹的原因

一、是地位的優越　意大利半島，是歐洲三大半島之一，並且向地中海呈突出形的，既近非洲，又近亞洲，加以氣候溫暖，港灣豐富，這也是膨脹之一因。

二、是她占世界交通的要衝　文化中心，移到大西洋岸去的時候，意大利四分五裂，不成爲統一國家，也有千餘年之久了。到了十九世紀的中葉，王國是建設了，意大利是統一了。剛在這個時候，又遇到了蘇彝士運河 Suez Canal 的開鑿，因爲東亞印度和西歐兩大生產地的連結，地中海的地位，又站到世界交通的要道上去，那麽意大利半島的民族活動力，那有不是復活狀態的呢？

三、是歷史追想的勵進力　意大利在古羅馬的時候，不是有燦爛的文化，和廣大的版圖的麽？這種史實是常在意人的腦筋中的。以前的統一，和現在的發展，這也是一個要因。

四、是意國民的勇敢愛國精神　奢華浮躁，雖意國人的短處，這也是拉丁羣的通病。但喜優雅，思想高尚，並富勇敢愛國的精神，這是他的長處，也是國力膨脹的主因。

意國領土和人口的勢力　意國本土的面積，得十一萬九千餘方哩，不過比

我國的河北省略大罷了。但是他的海外殖民地，面積得一百四十二萬方哩，屬民得一百八十二萬七千四百零九人。從版圖的大小來講，除了英法二國以外，就算他爲最大的了。

意國的國防勢力　意大利也是行的徵兵制度，現役兵數，今得三十四萬六千人。若是把預備兵後備兵的總數說起來，戰時可得五百萬。海軍的主力艦，今有五隻，華府會議，雖規定爲十七萬五千噸，但現祇有十一萬九百七十噸，在五大強中，海軍力要算他是最小的了。斯必塞 Spezia 那不勒斯 Naples 威尼薩 Venice 大蘭多 Taranto ，這是他的主要軍港。

意帝國主義的侵略政策　意是一個後進的國家，煤鐵等的動力，又是不充足的，就是他的殖民地，也不過是非洲的東北兩部，在殖民國家中間，那裏可與英法等國並稱呢？但近自法西斯蒂黨 Fascisti party 首領慕沙里尼 S. B. Mussolini 執政以來，軍備大加擴張，產業日益發展，又因年有四五十萬的剩餘人口

，不易外移，所以有「我們是地中海的民族，發展祇在海上」的大聲疾呼。因之他的對外侵略，也就成了世界帝國主義的急進者了。巴爾幹時局的操縱，小亞細亞的覬覦，其意要使東部的地中海，成了他自國的內海，那纔心滿意足。對於的黎波里 Tripoli 的獎勵移民，對於耶立多里 Eretria 索馬利蘭 Italian Somaliland 的提倡植棉和栽培甘蔗，這又不是旣謀殖民地的自給，又圖自國資本的發展了麼？

第四節　美帝國主義者的現況和政策

美帝國主義膨脹的原因

一、是位置的優越　美國東面大西洋，西面太平洋。出海的容易，交通的便利，這是毋待贅言的了。蘇俄雖也是一國控制兩洋面以上的國家，但是面的不是內海，就是冰海。美國東連的是原料需要的西歐，西接的是製品需要的東

亞，兩者中間，都是出入自由交通便利的外洋，從這一點講起來，世界上的濱海國家，那有像美國那樣的優越的呢？

二、是天產物的豐富　美國是地土廣大的，物產富饒的，我們假使細細兒來一研究，就知道他是世界的大農業國，又是世界的大畜牧國，又是世界的大森林國，又是世界的大礦業、大漁業、大工業、大商業國，天產有這樣的豐富，國力那有不發展的呢？

三、是資本的雄厚　從上面講起來，國富比了人家來得大，資本的勢力，也是比了人家來得厚。古語說得好，「長袖善舞，多財善賈」，所以他對於世界未開發地的投資，也來得踴躍，那麼他的政治勢力，有不隨之而膨脹的麼？

四、是民族性的優良　美國的住民，大部分是英人的子孫，所以他的民族性，大半是和英人相同，但是因爲地的環境的影響，除了英人所有的優點以外，又增加了下述的數個長處：(一)是性情愉快，富獨立進取的精神，事事有世

界第一的抱負和氣概；(二)是重自由平等，所以社會上也沒有門閥和階級的觀念；(三)是重實利主義，信賴自己，並知道個人發展的價值。有了上述的民族性，他的民族勢力，有不向外發展的麼？

美國領土和人口的勢力　美國本土的面積，得三百零二萬六千七百八十九方哩，人口得一億五百七十一萬零六百二十人，版圖現除蘇聯以外，再沒有比他更大的了。到了十九世紀中葉以後，又因國力的膨脹，民族的發展，所以又增加了方哩七百十餘萬的海外領土，和人口一千一百餘萬的海外屬民，在殖民國家中間，雖不能和英法相頡頏，但也是鐵中錚錚，庸中佼佼的了。

美國的國防勢力　美國行的是義勇兵制度，現役的正規軍數，現在雖得十三萬四千餘人，若是把預備兵和後備兵的總數說起來，戰時可得一千八百萬左右。海軍祇把他的主力艦來講，共十八隻，得五十二萬五千八百五十噸，到了華盛頓會議以後，美國的海軍，已呈與英吉利並駕齊驅之狀態的了。海軍艦隊

的總名，叫做合衆國艦隊 United States Fleets，內分爲二：（一）是分布在大西洋的大西洋艦隊 Atlantic Fleet，（二）是分布在太平洋的太平洋艦隊 Pacific Fleet。

美帝國主義的侵略政策 美在千八百二十三年宣布孟羅主義 Monroe Doctrine 以來，初不與聞外事，但是到了產業發達國力發展的美西戰役以後，形勢一變。一種是汎阿美利加政策 Pan-American policy，不是妨礙歐洲強國投資利益的獲得；就是收回歐洲諸國所屬的領土，不是把自國的資本，去代美洲外國家所投的外資，就是把兩美弱小的國家，置於自國保護之下，換一句話來說，孟羅主義，就成了北美人的阿美利加主義了。一種是太平洋政策 Pacific policy，開鑿巴拿馬運河 Panama Canal，是謀太平大西兩洋的聯絡，保持斐律賓等地的屬領，是便東亞市場的活動，唱門戶開放 Open door 機會均等 Equalit of opportunity 的原則，是便自國投資和經商的便利，因爲大市場的中國，列

強已根深蒂固，不能不取帝國主義的溫和政策，來站自己的地步，以築自己的基礎的了。

第五節　日帝國主義的現況和政策

日帝國主義膨脹的原因

一、是地位的優越　日本的羣島，是成三個弧形的分布，可以說是東亞的外緣，也可說是東亞的海岸，受了他的包圍。既瀕大陸，又面海洋，氣候溫和，海岸線又長，這種地的環境，是極易助長國力的發展的。

二、是受了島國的利益　他也是島國，是和英國可以東西對稱的。濱大陸的島國，是最易發展而成海國，日本既合了這種條件，祇要一有自強的機會，就向外發展起來了。

三、是受了煤產和附近產業幼稚的天惠　日本是富煤產的，煤本是工業上

的主要動力，加以附近的地域，都是未脫產業幼稚的狀態，所以日本的工業一發達，就把人家的天產物，來做自己的原料，再把工廠所出的製品，來吸收人家的金錢，產業一發展，經濟勢力一擴張，國勢安有不蒸蒸日上的麼？

四、是因島國民冒險進取精神的激勵　日本人重禮儀，有俠氣，雖是思想褊狹，沒有宏遠壯大的氣概，但是勉勵業務，却有冒險進取的精神，這是島國民的通性。這種忠君愛國勇邁精進的國民，就成國力發展的主要原動力了。

日帝國領土和人口的勢力　日本的本土，雖有五千九百七十三萬六千八百二十二人的人口，但是祇有十五萬二千三百五十七方哩的面積，從版圖說起來，不過比我國的雲南省稍大一點罷了。自從一戰勝我再戰勝俄以來，他的領土擴張得異常迅速。到了歐洲戰後，又得了德領的北太平洋羣島 German North Pacific，面積雖是祇有九百六十方哩，但是他的領土勢力，南到赤道，東迄東經一百七十三度附近，可以說北太平洋的西半部，就成了日本政治的勢力圈，

無怪美國要把檀香山羣島來，作第一道的防禦線了。茲將他屬領的面積人口，表述於下：

地名	面積（方哩）	人口
朝鮮 Chosen	八四，九四九	一九，〇一五，五二六
臺灣 Taiwan	一三，八四〇	二，九九四，二三六
澎湖列島 Bokoto	四九	
樺太 Karafuto	一三，九三四	二〇三，五〇四
太平洋羣島 Pacific Is.	九六〇	五七，四六六
總計 Total	一一三，七三二	二二，二七〇，七三二

日本的國防勢力　日本是行徵兵制度的，現役兵數，今得二十一萬。若是把預備兵後備兵的總數說起來，可得六百九十萬（這是依據日本的報告）。所

以也是世界大陸軍國之一。講到他的海軍，現在有主力艦六隻，得十九萬一千三百二十噸，並且中間的長門和陸奧，是世界最大的巨艦，就噸數來講，也不過僅次於英美二國，那麼，日本既是世界的大陸軍國，又是世界的大海軍國，他的國防勢力，那裏可以小覷他呢？

日帝國主義的侵略政策　日本自明治維新以來，他帝國主義的侵略政策，可說是有二：(一)是大陸政策，就是向亞洲大陸西侵的政策，朝鮮的合併，旅大的租借，以及二十一條件，濟南慘案，和滿蒙特殊利益的聲明，都是這種政策的表現。(二)是南下政策，縣我琉球，割我臺灣，以及北太平洋羣島的委任統治，和馬來羣島日民族的積極發展，又不是後策在那邊次第實現起來嗎？前策是把我國來做他的西侵準備，後策是把華僑的分布要區，來做南侵目標，那麼祇有我國發奮圖強，來斷絕他的野心而自救的了。

第三篇　經濟地理學

第一章　農業的世界概況和地的分布

世界三大農業國　農業是和土壤的肥瘠，氣候的良否，是很有關係的。有了地的環境，還須要人事的努力，精美的農具，良好的種子，和灌漑的設備，纔能造成世界的大農產地。現在世界上農業發達的地域，是美國密士失必河 R. Mississippi 流域的中央平野，蘇俄的黑土帶 Black earth，和印度恆河印度河的兩大流域。所以美國蘇俄印度，有世界三大農業國之稱。他如我國加拿大阿根廷澳洲德法波蘭羅馬尼亞印度支那及荷領東印度等地，也是世界著名的農業地域，不過農產總額，不如上述三國的大能了。

世界的主要農產品　人類的食，是靠了農產品的穀物，人類的衣，是靠了農產品的棉麻蠶絲，所以各種產業中間和人生最有關係的，要推農業的了。但農產品是很多的，我們若把他一一的來講，固是煩瑣，就在地學上面，也是不

必要的，所以我在這一章裏頭，祇把地域廣需要大的農產品來略述一下，就是這個原因。這可分成米、麥、玉蜀黍、馬鈴薯等的食用農產品，茶、糖、煙草等的嗜好農產品，和棉、麻、蠶絲等的工藝用農產品的三大類。

食用農產品

一、米 Rice　米是南亞的原有植物，現在印度和錫蘭等地，尚有野生的稻類，就可以明白的了。米是喜歡溫熱多濕的氣候，東南亞的季節風地帶，這種地的要件，特別來得充分，所以他的產量也特別來得多了。米爲東南亞人的主要食用品，也是這個原因。我國、印度、日本，是世界的三大產米地，約占世界總產額百分之九十左右。至於產量的多，有時印度占第一位，有時我國占第一位，這是年有出入的。至於我國的米產，不够自國民的需用，尚仰給於外米的輸入，這是已成一個顯著的事了實。茲將一九一九——二三年間世界主產米地的年平均統計，表述於下（單位爲千石）：

國名	產額	消費額
英領印度	三〇二，〇〇〇	一八九，三七〇
中國	三〇〇，〇〇〇	三〇二，三四〇
日本	五五，二一二	六四，六八六
法領印度支那	二一，九九二	一三，六二二
爪哇	一九，七四九	一三，三三八
暹羅	一六，三九一	九，五六五
朝鮮	一三，四八三	一一，五一三
錫蘭	八，五三八	二，七九五

國名	產額	消費額
斐律賓	七，二一六	七，五八九
臺灣	四，六八四	四，一九六
馬達加斯加	四，〇四一	二，九五二
巴西	三，四三三	二，六八〇
美國	三，三七二	二，三二〇
意大利	二，〇〇五	一，八一七
西班牙	一，一四八	七九九
埃及	八一八	一，一一六

二、小麥 Wheat 小麥爲美索不達米 Mesopotamia 的原有植物，所以性喜溫暖乾燥的土地，又因爲他的適應性強，所以溫熱兩地以外，寒地也可種植

。他的地的分布，也就比米來得廣了。小麥爲食米種族外住民的主要食用品，又可作釀料和家畜的飼料，用途極廣。美俄加拿大印度法蘭西和阿根廷，這是世界小麥的六大產地。看了下列一九二七——八年間千萬公石以上世界小麥主要產地的統計表，就可明白他的分布地域和產額多寡的比較的了（單位爲千公石）。

國名	產額	國名	產額
美國	二三七，二四〇	澳洲	二九，六六五
蘇俄	二〇四，〇〇〇	羅馬尼亞	二六，三四五
加拿大	二一九，七五七	匈牙利	二〇，六三九
印度	九〇，九一六	巨哥斯拉夫	一五，三九五
法國	七七，三九〇	英吉利	一五，一七八

阿根廷	六五，〇九〇	波蘭	一四，七五九
意大利	五三，二九一	保加利亞	一二，八八六
西班牙	三九，四一五	埃及	一二，〇六九
德意志	三二，八〇一	捷克斯拉夫	一〇，九九一

三、玉蜀黍 Maize　玉蜀黍本為美國和墨西哥的原有植物，所以美名叫做Indian Corn。這是適於熱帶和亞熱帶的氣候的，夏間須有相當的高溫，纔可以容易成熟。但於雨量無論乾燥濕潤，均宜生長，所以現為未開化民族和文明國家下層民的主要食品，又可作家畜的飼料和家畜的原料，用途甚廣，美國是世界玉蜀黍的第一大產地，年產額在六億五千萬公石以上，約占世界產額百分之七十左右。千九百二十五——六年一千萬公石以上的玉蜀黍主要產國，則如下表：

國名	產額	國名	產額
美國	六七一，八六四，〇〇〇	意大利	二九，九九六，〇〇〇
阿根廷	八一，五〇〇，〇〇〇	墨西哥	二〇，七七〇，〇〇〇
羅馬尼亞	六〇，八三四，〇〇〇	埃及	一九，六〇四，〇〇〇
巴西	四一，二五五，〇〇〇	匈牙利	一九，四四三，〇〇〇
蘇聯	三七，〇五三，〇〇〇	印度	一九，〇四一，〇〇〇
巨哥斯拉夫	三四，一〇一，〇〇〇	南非聯邦	一七，一四六，〇〇〇

四、馬鈴薯 Potato　馬鈴薯也是阿美利加的原產品。此物不論寒區，不論熱地，就是對於土質，他的順應和抵抗力都是很強的，所以他的分布範圍，也比了其他食用農產品來得廣了。馬鈴薯可作食糧，又可飼養家畜，和澱粉酒精等製造之用，因之文明國家，對於寒冷荒瘠而不適於其他農產品生長的地域

，就把他來栽培。所以他的分布，成了寒地東西橫亘的狀態，就是這個原因。蘇俄、德意志、波蘭、法蘭西、美利堅是馬鈴薯的世界五大產地，茲將一九二七——八年產額在二千萬公石左右的主要馬鈴薯產國，表述於下（單位為千公石）：

國名	產額	國名	產額
蘇俄	五四六，八一〇	英國	四九，八九八
德意志	三七五，五〇一	西班牙	三六，一〇一
波蘭	三一七，五八一	比利時	三三，〇九二
法國	一七一，四四五	荷蘭	二四，五〇〇
美國	一〇九，四四九	加拿大	二一，〇七三
捷克斯拉夫	九一，〇九三	意大利	一九，四五三

嗜好農產品

一、茶Tea　茶為常綠的喬木，野生的本可達到一二十米左右，因為栽培的結果，就成枝葉繁茂的灌木來了。性喜高溫多雨之地，所以他的分布區域，也在季節風地帶。我國印度錫蘭日本和荷領東印度，是世界的五大產茶地域。印度高溫多雨，本適宜於茶的生長，加以英人的獎勵，所以產額日增，我國已不能保持世界第一的位置。觀了下表產額的順序，我人能不生今昔之感麼？

國名	產額	年份
印度	二九四，六八八，三五〇	一九二六——一九二七
中華民國	一三三，八六一，四三四	一九一八
錫蘭	一二八，一七六，七四七	一九二三
爪哇	一〇二，二四五，〇〇〇	一九二六

日本	六三,四一八,五〇〇	一九二五

二、糖 Sugar 這有甘蔗糖和甜菜糖兩大類：

A、甘蔗糖 Cane sugar 南亞的熱帶地域，是甘蔗的原產地，現在印度支那和南洋羣島，尚可找到他野生的種類。高溫多雨，和疏鬆質的土壤，這是他分布的主要條件，所以就成為熱帶亞熱帶的主要農產品了。古巴、爪哇、印度，是世界的三大糖產地。茲將千九百二十八年的世界產糖國家，表述於下（單位為噸）：

國名	產額
古巴	四,九六〇,〇〇〇
其他阿美利加	四,〇二三,〇〇〇
爪哇	二,九三九,〇〇〇
印度	二,九〇〇,〇〇〇

臺灣	七五〇，〇〇〇
澳洲	六三八，〇〇〇
斐律濱	六三七，〇〇〇
非洲	六九四，〇〇〇
世界總計	一七，四八二，〇〇〇

B、甜菜糖 Beet sugar　甜菜俗稱糖蘿蔔，是溫帶的農作物，性喜寒冷的氣候，南始回歸線，北迄極圈，都可栽培，但須春夏溫暖，秋涼而少雨，就是他的分布要件了。千九百二十八年的甜菜糖產額，得九百十八萬三千噸，但是歐洲諸國，約占總額百分之九十左右。德意志蘇俄捷克斯拉夫，又是以世界的三大甜菜糖國著名於世的了。千九百二十八年甜菜糖國的產糖噸數，則如下表：

國名	產額	國名	產額

德意志	一，七八五，〇〇〇
蘇俄	一，三八〇，〇〇〇
捷克斯拉夫	一，〇五〇，〇〇〇
美國	九二五，〇〇〇
法國	八八〇，〇〇〇
波蘭	七四〇，〇〇〇
其他歐洲	六五二，〇〇〇
意大利	三八〇，〇〇〇
荷蘭	三一〇，〇〇〇
西班牙	二三八，〇〇〇
匈牙利	二一〇，〇〇〇
瑞典	一六五，〇〇〇
丹麥	一六五，〇〇〇
奧地利	一一〇，〇〇〇
加拿大	三三，〇〇〇
世界總計	九，一八三，〇〇〇

三、煙草 Tobacco　煙草的原產地，也是阿美利加。到了千五百八十九年的時候，纔由西印度羣島，傳到歐洲，起初把他當做是藥草看的，後來就成了嗜好品了。煙草為茄科的一年草植物，雖是熱帶亞熱帶的農產物，但是因為成

熟很快，祇要栽培的時候，免除了霜害，就在寒區也可種植的了。現在美國印度中國蘇俄，是煙草的世界四大產地。千九百二十七年的世界主要煙草產國，則如下表：

國名	產額	國名	產額
美國	六，〇〇三，〇〇〇	日本	六〇〇，〇〇〇
印度	二，七五〇，〇〇〇	巴西	五七三，〇〇〇
中國	二，二七二，〇〇〇	希臘	五二五，〇〇〇
蘇俄	一，六七一，〇〇〇	斐律濱	四九四，〇〇〇
荷領東印度	九八二，〇〇〇	土耳其	四四五，〇〇〇
羅馬尼亞	八二一，〇〇〇	意大利	四四四，〇〇〇

工業用農產品

一、棉花 Cotton　棉爲工藝上必要的農產品，新舊兩大陸的熱帶區域，是他的主產地了。棉的種類甚多，中以阿美利加種和印度種，栽培得最廣。阿美利加種，西印度是他的原產地，今植於美非二洲，是一二米長的小灌木。印度是印度種的原產地，今植於我國印度希臘等處，爲草本類。棉花的生長初期，至少須在攝氏十五度以上，開花時期，又非在二十度乃至二十五度之間不可，所以就成了熱帶和溫帶南部的農作品了。美國印度中國埃及，是棉花的世界四大產地。千九百二十八年的世界產棉概況，則如下表：

國名	產額(包)	國名	產額(包)
美國	一四，八八五，〇〇〇	埃及	九六三，〇〇〇
印度	五，〇四一，〇〇〇	其他	二，九三三，〇〇〇
中國	二，〇〇〇，〇〇〇	世界總計	二五，八三二，〇〇〇

二、蠶絲 Silk 蠶 Silkworm 的種類甚多，主要的有家蠶柞蠶天蠶三種，最重要的當然是家蠶了。家蠶的原產地，大概是南部亞細亞，就是現在希馬拉雅的森林中間，尚有野生的棲息。家蠶是溫帶的昆蟲，僅分布在緯度十度至四十五度之間。日本以地土的適宜，飼養的研究，千九百二十八年的生絲產額，幾大我國四倍。以出絲著名的中國，落伍得如此之速，這不是我國人不事講求之過麼？看了下列千九百二十八年生絲國家的統計（單位為瓩），就知道日人的能操縱世界的生絲市場，不是沒有原因的了。

國名	產額	國名	產額
日本	三二，一〇〇	印度支那	七五
中國	八，一九〇	印度	六〇
意大利	四，四五〇	東歐及中亞	一，一〇〇

法蘭西	二九五
西班牙	八〇
世界總計	四六，三五〇

三、麻類　麻的種類甚多，最普通的，可分成苧麻、亞麻、大麻、黃麻四種。苧麻是分布於我國日本印度支那和馬來羣島等地，爲極優良的纖維原料。亞麻大麻，以俄羅斯黑土帶爲世界第一位的栽培地域，纖維可作織物，種子可榨油以作塗料。黃麻是印度主要農產品之一，可作粗布、帆布之用，又爲製紙的原料，所以英人獎勵種植，產額也就日增起來的了。

第二章　畜牧業的世界概況和地的分布

牧畜和環境　盛行牧畜的，必是乾燥地方，但是熱帶亞熱帶乾燥地域的牧草，不如溫帶來得茂盛，所以也沒有他的發達，種類也不如他的多了。不但如

此，人口少和文化未開發的地域，大抵是行的畜牧，因爲這種產業，比較來得簡易，所以發達也就比較來得早了。經過了一定的時候，若是人口一有增加，生活就感到困難，因爲牧草是不易使他增加的，那麼就不能不移到他的職業上去。最普通的就是農業，因爲單位面積上農業的收穫，要大牧畜百倍，從這樣說起來，現在世界上牧畜盛行之所，必是人口稀薄牧草繁茂的溫帶地域。

地球上牧畜盛行的地域　舊大陸是人口多，新大陸是人口少，從上述的條件說起來，舊大陸的牧畜業，不如新大陸的發達，和將來的有望，這是可以斷言的了。所以我們一翻閱世界經濟的分布地圖，北美的中部大平原和西部的山岳地方，是廣大的牧地，就是南美巴西的南部，經巴拉圭烏拉圭以迄阿根廷巴姆巴斯 Pampas 之間，也是爲絕無僅有的牧畜場。講到澳大利亞的東南部，又不是以世界第一的大牧羊地著名於世的麼？舊大陸除了蘇俄的草原帶，比得上新大陸的以外，實不多見。羊是歐洲諸國到處飼養，是一個令人可以注意的事

實。至於豕的飼育，因爲不要多大的土地，所以多分布在人口稠密的地域上面，這又是我們不可不知道的了。

馬 Horse 馬作騎乘運搬戰爭之用，也是著名的家畜。性喜溫暖乾燥，所以溫和地域的草原帶，就成他的唯一飼養場了。蘇俄的草野帶，是很廣大的，所以他的頭數也獨多，次爲美國、阿根廷，這就是今日的世界三大產馬地。至於現在世界百萬頭以上的畜馬國家，則如下表：

國名	頭數	年份
蘇俄	三一，三〇〇，〇〇〇	一九二七
美國	一四，五四一，〇〇〇	一九二八
阿根廷	九，三六六，〇〇〇	一九二〇
中國	四，三〇二，八一一	一九一八

德國	三，八〇五，四九二	一九二七
加拿大	三，五五八，八四九	一九二六
法國	二，八九三，九六〇	一九二六
澳大利亞	二，二五〇，三六一	一九二五
羅馬尼亞	一，八七七，二八五	一九二七
英國	一，七八二，〇五六	一九二六
印度	一，六九七，〇〇〇	一九二一
日本	一，五五三，三〇八	一九二五

牛 Cattle　牛性喜溫暖濕潤的氣候，除了草野帶以外，又適於多草的山岳地方。因爲他和農業經濟上，有密切的關係，不但是可以用作耕耘運搬，就是他的乳肉，自古爲歐洲人所賞用，皮可製器，骨供人用，從經濟價值說起來

，家畜中間，再沒有比他大的了。英領印度，因爲宗教上的習慣，把他當做聖獸看待，不供食用，所以他的頭數也特別來得多，占第一位。次爲蘇俄美國，這就是世界著名的三大產牛國家。至於千九百二十六年八百萬頭以上的畜牛地域，可參考下表：

國名	頭數	國名	頭數
印度	一二〇，三五三，〇〇〇	法國	一四，四八二，〇〇〇
蘇俄	六七，八三五，〇〇〇	中國	一二，〇六四，五七〇
美國	五五，六九六，〇〇〇	南非聯邦	九，七二八，〇〇〇
阿根廷	三七，〇六五，〇〇〇	加拿大	九，一七二，〇〇〇
巴西	三四，二七一，〇〇〇	波蘭	八，六〇二，〇〇〇
德國	一八，〇一〇，〇〇〇	英國	八，一七六，〇〇〇

羊 Sheep 羊性喜溫暖乾燥的土地，飼養法又極容易，不但毛皮可做貴重的衣料，就是乳可供飲，肉可供食，也可做人類的滋養品，和牛相同。自近世毛織業發達以來，此種畜產物的經濟價值，也有牛那樣的貴重了。現在世界牧羊牧得最多的，就是澳洲，次爲蘇俄美國阿根廷南非聯邦，這是世界的五大畜羊國家，也是世界羊毛供給的五大地域。至於千九百二十六年三百萬頭以上的畜羊地域，可參考下表：

國名	頭數	國名	頭數
澳洲	一〇一，三三五，〇〇〇	西班牙	一八，四六〇，〇〇〇
蘇俄	六七，八〇〇，〇〇〇	羅馬尼亞	一三，九四一，〇〇〇
美國	四四，五四五，〇〇〇	意大利	一一，七五四，〇〇〇
阿根廷	三六，二〇九，〇〇〇	法國	一〇，七七五，〇〇〇

國名	數目	國名	數目
南非聯邦	三五，五七〇，〇〇〇	保加利亞	八，九三三，〇〇〇
新西蘭	二五，三七二，〇〇〇	巴西	七，九三三，〇〇〇
英國	二五，〇九四，〇〇〇	巨哥斯拉夫	七，九三五，〇〇〇
中國	二三，三〇五，〇〇〇	希臘	五，六四三，〇〇〇
印度	二三，二〇一，〇〇〇	德國	三，八一九，〇〇〇

豕 Swine 豕是對於氣候的急變，是感得極遲鈍的。性喜陰濕的土地，凡糟粕、殘廢物等，都可作他的飼料，所以他的飼養法異常簡易。因之農業發達的地域，都把他來當作副產物的了。他的分布區，是人口稠密的農業國家，這一點上，是和其他畜產，絕不相同，這不是人文地學上的一個絕好原則麽？美國中國印度德國蘇俄巴西，這是世界著名的六大產豕國家。至於千九百二十六年一百五十萬頭以上的產豕地域，可參考下表：

第三章 森林業的世界概況和地的分布

國名	頭數	國名	頭數
美國	五八,九六九,〇〇〇	西班牙	四,一六〇,〇〇〇
中國	三七,八六三,〇〇〇	丹麥	三,七二八,〇〇〇
印度	三四,五七四,〇〇〇	英國	三,一〇九,〇〇〇
德國	二二,八九九,〇〇〇	羅馬尼亞	三,〇七六,〇〇〇
蘇俄	二〇,〇二二,〇〇〇	巨哥斯拉夫	二,八〇六,〇〇〇
巴西	一六,一六九,〇〇〇	捷克斯拉夫	二,五三九,〇〇〇
波蘭	六,三三三,〇〇〇	匈利牙	二,三八六,〇〇〇
法國	五,七七六,九〇〇	意大利	二,三三九,〇〇〇
加拿大	四,四七〇,〇〇〇	荷蘭	一,五一九,〇〇〇

森林的種類　森林分布的範圍是很廣的，所以他的種類，就不能不因緯度和地形的類別而生出差異來了。從樹木的性質說起來，可以分成下述的數種：

一、赤道多雨森林 Equatoril rain forest　這是以赤道附近為中心，環繞地球一周的大森林。這種地方，天氣暖，雨量多，因之植物的生長甚速，枝葉繁茂，不見天日，除了未開化的土人以外，沒有人在那邊可以居住的。這種廣大的森林，因為大部分沒有開發，所以還一點沒有利用。亞馬孫流域 Amazon basin 剛果流域 Congo basin 和東印度羣島，這是他的主要分布地。

二、熱帶叢林 Tropical jungle　這是分布在有雨乾兩季和緯度七度到十五度間的地域上面。樹木是高大的，比較乾燥的地方，就多灌木，接近而雜生，這是他的特徵。中以中美和南美的北部，以及巴西東南部的面積為最大。非洲是和赤道多雨森林相接近，面積也很廣。亞洲的南印度印度支那和馬來羣島的一部，都在這個範圍之內。亞洲的地帶，現栽培分泌膠質的橡樹。橡皮為醫學

上學術上日常器具上的必需物品，所以列強對他非常重視。茲將千九百二十八年世界的橡皮產額及其分布地域，表述於下（單位為噸）：

地名	產額	地名	產額
馬來聯邦	二九七，〇〇〇	印度	一一，〇〇〇
荷領東印度	二二六，〇〇〇	法領印度支那	九，〇〇〇
錫蘭	五六，〇〇〇	野生橡皮	二九，〇〇〇
巴西	二五，〇〇〇	總計	六五三，〇〇〇
英領婆羅洲	一八，〇〇〇		

三、熱帶矮小林 Tropical scrub　這是因為土質和地形的差異，和前者呈錯雜分布狀態。從緯度說起來，概在十度和二十度間，雖也是向地球包圍而成環狀，但是規模遠不能和前二者相比的了。南墨西哥中央阿美利加澳大利亞的

南部，以及印度高原的乾燥區，這是此種森林的著名分布地方。

四、亞熱帶乾燥森林 Subtropical dry forest 此種森林分布在緯度三四十度之間。冬季寒冷濕潤，夏季高溫乾燥，此種地域發達尤易。小亞細亞南部的山岳地帶，各處分布的喬木，或是灌木，就是亞熱帶乾燥森林的植物景。內有橄欖丹桂阿列布等的長綠樹，這是此種森林的特徵。

五、落葉樹林 Deidious forest 每分布於冬季低溫多雪，和夏季高溫多雨的地域。緯度平均在四十二乃至五十五度左右。美國的東部，歐洲的西部，就屬在這個帶內。楓梨櫟等，實為此區域的代表樹木。其地文化程度甚高，而人口亦最稠密。

六、松柏科樹林 Coniferous forest 每分布於冬寒多雪，夏涼多雨的地域。緯度平均在五十五度至六十五度之間。主為松柏科的常綠樹林。歐亞細亞和北美以及我國東三省的大森林帶，都屬此種森林範圍之內。木理細而質又緻密

，既可充建築良材，又可作造紙原料 Wood pulp。所以各國對他尤為重視。至擁有此種森林國家的面積統計，可參考下表：

國名	面積(英畝)	國名	面積(英畝)
亞細亞蘇聯	一，一三六，一五三，一五〇	日本朝鮮	九〇，四八四，六四〇
加拿大	五九六，七四六，〇〇〇	瑞典	五五，五五〇，〇〇〇
美國	五五〇，〇〇〇，〇〇〇	芬蘭	四九，四一〇，〇〇〇
蘇俄	四四〇，〇〇〇，〇〇〇	德國	三〇，九〇五，八四〇
中國	一九〇，〇〇〇，〇〇〇	法國	二五，五〇八，四二〇
阿拉斯加	九五，〇〇〇，〇〇〇	備註	亞細亞蘇聯主為西伯利亞

世界森林國和面積的比率　從上述的說起來，不獨熱帶有森林，就是高緯度的寒區，也有森林的，所以在世界陸面積的生產地域中間，要算森林地為最

廣，得百分之二十九。林業發達的國家，森林面積，占到全國之半或以上的，有芬蘭國，得百分之六十二。瑞典國得百分之四十九，日本得百分之四十八。蘇俄雖得百分之四十，美國雖得百分之三十六，從比率看起來，確是沒有上述三國的大，但是從面積來講，這可以說是莫可與京的大森林國了。再把歐洲諸國的面積比率來研究，德意志得二七%，法蘭西得一六%，西班牙得二一%，意大利得一六%，挪威得二三%，波蘭得二一%，羅馬尼亞得二六%，巨哥斯拉夫得二七%，捷克斯拉夫得三二%，瑞士得二一%，比利時得一八%，都在百分之十五以上。英得四%，葡得三%，荷得八%，那不是歐洲諸國中的特少地方麼？

第四章　水產業的世界概況和地的分布

世界大漁場偏北的原因　世界大漁場，都偏在北半球的寒溫帶上，這是一

個很奇異的事實，也是我們地學上應行講求的原則。從現在的研究說起來，可得下述二點：(一)是高緯度的淺海地域，多游離營素，浮游生物 Plankton 因之也易於發育，魚類有了這種多量的食品，那有不蕃殖的呢？(二)是寒暖二流的會合。因爲寒流多寒帶水產物，暖流多熱帶水產物，兩者交會的地方，水產物特別的多，那是不消說得的了。北半球很多合乎這種條件的洋面，南半球固少這種會合洋流，就是有，也不會合在高緯度的淺海地域上面，所以世界的大漁場，就偏到北半球的洋面上去了。

世界三大漁場　歐洲的挪威沿岸和北海，北美的紐芬蘭附近，亞洲的鄂霍次克海 The Sea Okhotsk 和日本羣島的東北洋面，不是富有上述的二大要件的麼？又不是以世界三大漁場著名於世的麼？再從面積來講，歐洲得七十萬一千五百六十九方哩，北美得三十七萬三千方哩，亞洲得六十萬四千四百八十三方哩。全球的漁場面積，祇得二百萬方哩，那三大漁場，就占去了百分之八十

五，那麼世界的漁獲物，就集中在三大漁場的沿岸上去，也屬勢所必至，理所當然的了。

世界水產業國的概況　日本美國英國，是世界的三大水產國，這三國的漁獲總額，已在四億美金以上，全球水產物的年產額，也不過十億美金，這三國已不是占了百分之四十強麼？這又不是受了三大漁場的天惠，而纔有此巨大的產額的麼？日本的東北海岸，既爲日本洋流和千島洋流的會合點，而西北端的朝鮮海峽，又爲來滿洋流和日本洋流的會合點，得天惠獨厚。一個國家，有了兩個水產物的豐富地帶，加以近十年來政府的獎勵和人民的努力，次第超過英美的產額，一躍而爲世界第一的水產國家，這就是天然富源善爲利用的一個例證。至最近主要水產國的產額，可參考下表（單位爲美金）：

國名	產額	年份

日本	一七六，〇〇〇，〇〇〇	一九二五
美國	一二五，八〇〇，〇〇〇	一九二六
英國	一一一，三七〇，五〇〇	一九二七
西班牙	五八，八九五，〇〇〇	一九二六
朝鮮	五五，〇四七，〇〇〇	一九二四
挪威	五五，〇三七，〇〇〇	一九二四
蘇俄	五五，〇〇〇，〇〇〇	一九一四
法國	五〇，〇〇〇，〇〇〇	一九二四
加拿大	四九，四六〇，〇〇〇	一九二七
葡萄牙	三六，八七六，〇〇〇	一九一八
希臘	二七，九五五，〇〇〇	一九二三

羅馬尼亞	二七，八二〇，〇〇〇	一九二四
印度支那	二四，六八五，五〇〇	一九二四
瑞典	二三，七二六，〇〇〇	一九一八
世界總計	一，〇〇八，九一〇，〇〇〇	總推算

第五章　礦業的世界概况利地的分布

世界的礦業地域　礦業是發達在礦產蘊藏的地方，固是一個主要原則，但是其地住民礦業知識的怎樣？和資本的有無？交通的便否？實爲礦業發達不發達的主要條件。我國不是礦物的種類甚多，埋藏量又是很豐很富的麼？礦業不能發達，就是爲了上述的原因。所以歐美的先進國家，和他的領土，又成了他分布的主要原則了。從現在礦業的世界分布看起來，最盛的就是南北阿美利加

。加拿大南部，美國的東部和五大湖地方，科底利拉山地 Cordilleras，加利福尼亞洲，墨西哥，中央阿美利加，巴西南部，以及智利祕魯和玻利維亞的安達斯山地，都是近代著名礦產國的分布地。次爲西歐諸國。亞洲則盛於日本印度和東印度羣島等地，澳洲卻以東西兩部爲特別發達，非洲當然推南非聯邦，爲全洲的最盛地了。

貴金屬礦物

一、白金 Platinum　白金是最高價的礦物。因爲他是化學和電氣工業上的必需品，近來還沒有發見代用礦物，並且產地和產額均少，古語說得好，「物以稀爲貴」，這樣價值那有不高的呢？今以蘇俄的烏拉山 Ural Mts. 和南美的哥倫比亞共和國，是世界二大白金的產地。就二國的產額來講，已占全球百分之九十左右，所以其餘各地，可以說是卑卑不足道的了。千九百二十五年世界的白金產額和地的分布，可參考下表（單位爲廷）：

國名	產額	國名	產額
哥倫比亞	一，九二八・二〇〇	美國	一〇・六〇〇
蘇俄	一，八六六・〇〇〇	其他	六二・二〇〇
加拿大	二七〇・五〇〇	世界總計	四，一五五・三〇〇
新威爾斯和塔斯馬尼亞	一七・八〇〇		

二、金Gold　金有沙金山金兩種。因他性質的優良，和產額的不多，所以文明國家把他來造通用的貨幣，價值的貴重，那是可想而知的了。產額以南非聯邦為最大，次為美國加拿大蘇俄墨西哥羅特西亞Rhodesia澳洲印度，這是世界的八大產金地域。上述八地的總額，已占全球產額百分之八十八強。就是南非一地，已占了他二分之一的了。千九百二十六年世界主要的產金國家，可參考下表（單位為兩）：

國名	產額	國名	產額
南非聯邦	三一四，八四五	英領西部非洲	六，二二〇
美國	六九，六三〇	朝鮮	五，九二九
加拿大	五四，五六四	比領剛果	四，一一二
蘇俄	三〇，八六〇	新西蘭	三，九一二
墨西哥	二四，〇三三	荷領東印度	三，五八八
羅特西亞	一八，四八一	中國	三，四二一
澳洲	一六，二一一	巴西	三，一七六
印度	一一，九四三	秘魯	二，九一〇
日本	九，五七五	世界總計	五九九，七五三

三、銀 Silver　銀是由輝銀礦硫銀礦和方鉛礦中間提煉出來的，最爲普通

。用途甚廣，可作貨幣及裝飾品，又可成合金，去製諸般的用品，所以也爲貴金屬之一。墨西哥美利堅，是世界的二大產銀國家。兩國的產額合計，已占全球總額百分之六十三有餘。加以第三位的加拿大，第四位的秘魯，又在新大陸的上面，從這樣講起來，世界每年開掘所得的銀，不是百分之八十以上，產在南北兩阿美利加的麼？至於千九百二十六年世界主要的產銀國家，可參考下表（單位爲法噸）：

國名	產額	國名	產額
墨西哥	三，〇五七・二	澳洲	三四八・三
美國	一，九四九・四	玻利維亞	一八一・四
加拿大	六九五・八	德意志	一六六・六
秘魯	六六八・七	印度	一五九・四

國名	產額	國名	產額
日本	一五〇・二	智利	八九・五
西班牙	九三・三	世界總計	七，八八七・六

普通金屬礦物

一、銅 Copper　雖有一部分的單體自然銅，但大部分是由硫化物的銅礦中間採取出來的。此種礦物，近來以電氣事業的進步，所以使用範圍，比了以前愈廣。他如化學工業和兵器貨幣等的製造，都要用到他的，所以在礦物中間，也很占重要的位置。美國智利加拿大日本墨西哥，是現在世界的五大產銅國家。上述五地的年產額，約占全球總額百分之八十弱，就是美國一國，已占了他二分之一的了。千九百二十七年世界主要的產銅國家，可參考下表（單位為法噸）：

國名	產額	國名	產額

國別	產額
美國	七六八，七七九
智利	二三九，七二〇
加拿大	六四，一三七
日本	六三，三八八
墨西哥	五七，八四三
西班牙 葡萄牙	五四，七五〇
秘魯	四七，五七二
德國	二八，四〇〇
世界總計	五一九，三九四

二、鐵 Iron 鐵是易生化學作用的，所以單體的礦石很少。磁鐵礦赤鐵礦和褐鐵礦就成了他的主要礦石了。鐵爲各種工業上和軍事上的必要品，所以和我人的日常生活，有密切的關係。在各種金屬中間，鐵的用途最廣，就是他對於現代文明的貢獻，也是功勞最大。有的人講，現代是「鐵的文明時代」，就可以知道一國鐵產額的有無和大小，就和他文明的發達，和國力的強弱，有極大影響的了。列強對於鐵礦地的攫取和爭奪，就是爲了這個原因。世界鐵產額

最多的國家，就是美國，占世界產額百分之四十。次為德法英比等國。至于九百二十七年世界產鐵國家的概況，可參考下表：

國名	產額（噸）	國名	產額（噸）
美國	三六，六〇〇，〇〇〇	盧森堡	二，六七五，〇〇〇
德國	一二，八五〇，〇〇〇	薩爾流域	一，七六〇，〇〇〇
法國	九，一五〇，〇〇〇	捷克斯拉夫	一，二三〇，〇〇〇
英國	七，三五〇，〇〇〇	日本	一，二二五，〇〇〇
比利時	三，六八五，〇〇〇	印度	一，〇〇〇，〇〇〇
蘇俄	二，九三〇，〇〇〇	世界總計	八五，〇四〇，〇〇〇

燃料礦物

一、煤 Coal　石炭是由地質時代埋沒地下，徐徐炭化而成的礦物。有無煙

煤Anthracite 黑炭 Bituminous coal 褐炭 Lignite 泥炭 Peat 等四類。煤爲工業發達的原動力，和鐵是同樣的重要。有人講，「近代的文明，是煤鐵的文明」，實在是不差的。所以我們要知一個國家政治上經濟上的發展得怎樣？祇要把他煤鐵產出額的大小來一查，就可以決定。從這樣來說，他的重要性怎樣？就可以明白的了。世界煤產額最多的國家，也是美國，占世界產額百分之四十三，次爲英德法波蘭等國。千九百二十七年世界產煤國家的概況，可參考下表：

國名	產額	國名	產額
美國	五五六・八	法國	五二・六
英國	二六〇・〇	波蘭	三七・四
德國	一五三・六	蘇聯	三一・二

日本	三〇・三	加拿大	一二・四
比利時	二七・五	南非聯邦	一二・〇
印度	二一・三	荷蘭	九・二
捷克斯拉夫	一四・五	其他	五〇・〇
薩爾流域	一三・六	世界總計	一・二八二・四

二、煤油 Petroleum　煤油有的說是無機物成的，有的說是有機物成的，現在最通行採用的，就是有機說。煤油的用途甚廣，不但是可作燈火的燃料，就是軍艦飛機潛艇軍用摩托車等，都把他來作唯一的動力，就是他的副產物，也是化學工藝上的重要原料。所以近來帝國主義者對於世界油田的爭奪，非常來得熱烈，那麼他重要到怎樣的程度，也可以明白的了。從現在煤油產地概括的看起來，可以分成兩個大煤油地帶：一是沿了加勒比海 Caribbean Sea 的南

美北美諸國：二是把高加索山脈 Caucasus Mts. 來做中心的東南歐洲和西部亞細亞。世界煤油產額最多的國家，就是美國，占世界產額百分之七十二。次爲蘇聯委內瑞辣墨西哥波斯羅馬尼亞五國，若是把他們總數的比率來講，就得百分之九十三強。千九百二十七年世界煤油產國的產額統計，可參考下表（以桶爲單位）：

國名	產額	百分比
美國 United States	九〇五，八〇〇，〇〇〇	七二・二三
蘇聯 Russia	七二，四〇〇，〇〇〇	五・七七
委內瑞辣 Venezuela	六四，四〇〇，〇〇〇	五・一四
墨西哥 Mexico	六四，二〇〇，〇〇〇	五・一二
波斯 Persia	三六，八〇〇，〇〇〇	二・九三

羅馬尼亞 Rumania	二六，一〇〇，〇〇〇	二・〇八
荷領東印度 Dutch E. Indies	二一，四〇〇，〇〇〇	一・七一
哥倫比亞 Colombia	一四，六〇〇，〇〇〇	一・一六
秘魯 Peru	九，八〇〇，〇〇〇	〇・七八
阿根廷 Argentina	八，七〇〇，〇〇〇	〇・六九
印度 India	八，二〇〇，〇〇〇	〇・六五
波蘭 Poland	五，八〇〇，〇〇〇	〇・四六
特里尼達 Trinidad	五，二〇〇，〇〇〇	〇・四二
薩拉瓦克 Sarawak	五，〇〇〇，〇〇〇	〇・四〇
日本 Japan	一，七〇〇，〇〇〇	〇・一四
埃及 Egypt	一，二七〇，〇〇〇	〇・一〇

其他 Others	二，七七五，○○○	○·二二
世界總計 Total	一，二五四，一四五，○○○	一○○·○○

第六章　工業的世界概況和地的分布

工業發達上的地的要件　工業是把原始產業所產出的原料品，加以人力，使他變更形狀性質，去增加人類有用性的職業。從發達上的地的要件說起來，(一)是原料品的供給須便利，就是或和原料地相接近，或是雖遠，却有火車輪船等敏捷的交通，使和其地聯接。(二)是生產動力須豐富，就是有煤、煤油和水力的國家，機械動轉的原動力，既俯拾即是，工業那裏有不發達的呢？(三)是資本須雄厚，購機械，建工場，雇勞工，都要有了資本運用的自由，事業纔可發展。我國雖有很多的原料，豐富的動力，不能在地球上面，占一工業國家

的位置，就是爲了這個原因。

工業的種類　工業的種類，是很多的，從工產物的種類說起來，可以分成下述的七類：

一、染織工業　絹、麻、毛、棉等的紡織和染色業等；

二、化學工業　窯業、紙、人造肥料、皮革、發火物和製油製藥等；

三、飲食物工業　釀造、製粉、製糖和礦水加工等；

四、機械器具工業　船舶、車輪、機械和器具的製造等；

五、雜工業　玩具、印刷、製本、紙製品和蓆的製造等；

六、特別工業　電氣業、煤氣業、和金屬製煉業等。

世界的工業地域和主要工業國　世界的大工業地帶，有二處：一是西歐諸國，因爲煤鐵的產額甚富，海外又多有廣大的殖民地，去供給他的原料。這種工業的發達，又不是地的人文要件所促成的麼？二是美國的新格蘭諸州 New

England 。美國不是有豐富的物料，雄厚的資本的麼？又因東北諸州，開化得較早，加以和歐洲交通，尤特別的便利，這種人文財力薈萃之區，去造成新大陸的大工業地帶，那也是意中事了。茲將世界主要工業國的特色，略述於下：

一、英國　英國工業中最盛的，就是紡織業和各種製鐵工業。紡織業的中間，要算是郎卡邑 Lancashire 的棉工業是最發達的了。產額占世界第一位。約克州 Yorkshire 的毛織業，雖是英國最古的工業，但是尚能維持以前的盛況。鐵工業是把伯明翰 Birmingham 當做中心市的，主為製鐵造船和鐵道用具及機械器具等的製造。中以東西兩海岸地域的造船業為最發達。至於他紡織業和造船業的概況，和世界各國的比較，可參考下表：

千九百二十九年一月三十一日世界主要紡織國的錠數表：

國名	錠數	國名	錠數

國名	噸數
英國	五六，七四八，〇〇〇
美國	三五，三三五，〇〇〇
法國	一一，一五五，〇〇〇
德國	九，七八五，〇〇〇
印度	八，七〇四，〇〇〇
蘇俄	七，三五七，〇〇〇
日本	六，四三六，〇〇〇
意大利	五，二二六，〇〇〇
捷克斯拉夫	三，六六一，〇〇〇
中國	三，五二六，〇〇〇
巴西	二，六七三，〇〇〇
世界總計	一六五，一〇四，〇〇〇

千九百二十七年世界主要造船國的噸數表：

國名	噸數	國名	噸數
英國	一，三八五，〇〇〇	蘇俄	七四，〇〇〇
德國	四〇五，〇〇〇	瑞典	五四，〇〇〇

國名	數量	國名	數量
意國	二三六，〇〇〇	西班牙	三八，〇〇〇
荷蘭	一七一，〇〇〇	日本	二三，〇〇〇
美國	一四四，〇〇〇	挪威	五，〇〇〇
法國	一三七，〇〇〇	其他	八四，〇〇〇
丹麥	七八，〇〇〇	世界總計	二，八二三，〇〇〇

二、法國　法國也是盛的紡織業，羅尼河 R. Rhône 上流的里昂市 Lyons，是全世界著名的絹織業都會。棉織業毛織業盛於東北部地方，却沒有絹織業那樣的偉大。各種的美術化粧品，爲法蘭西特有的工業，巴黎就是他的中心都會。至美多克 Medoc 和香賓 Champagne 等地，盛培葡萄，所以葡萄酒 Wine 的釀造量，占世界第一位。千九百二十五年世界主要的葡萄酒產國，可參考下表（單位爲加倫 Gallons）：

位置	國名	產額
1	法蘭西	一，三八〇，七二〇
2	意大利	九四五，八九五
3	西班牙	五八七，二九一
4	阿爾巴尼亞	二七二，〇二三
5	保加利亞	三二二，二二六
總計		三，二五二，九九九

三、德國　在歐戰以前，雖和英美並稱爲世界三大工業國家，戰後因爲煤鐵產地的喪失，所以很難恢復以前的舊觀了。現在製鐵工業，尚占世界第二位置，機械、製糖、釀造、紡織等業次之。出版業占世界第一位。化學工業，有獨得的長所，染料藥品玻璃，可說是全球罕有其匹，這不是因爲科學的進步，智識的普及而有以致之的麼？

四、美國　美國爲世界最大的原料生產國，因有了多量的原料，和豐富的動力，促成大工業的發達，這是一個必然的過程。規模大而生產最多，這是美

國工業的特色。食料品工業，現在占最重要的位置，製粉、牛酪、乾酪、煉乳和罐頭食品等的產額，均占世界第一位。製鋼業因爲原料的豐富，所以也爲世界冠。因之機械工業，也就隨之而發達起來了。千九百二十七年世界主要製鋼國家的統計，可參考下表：

國名	產額(噸)	國名	產額(噸)
美國	四四，四五〇，〇〇〇	盧森堡	二，四二〇，〇〇〇
德國	一五，九七五，〇〇〇	薩爾流域	一，八九〇，〇〇〇
英國	九，二〇〇，〇〇〇	日本	一，六三五，〇〇〇
法國	八，一〇〇，〇〇〇	捷克斯拉夫	一，六二五，〇〇〇
比利時	三，六四五，〇〇〇	印度	五五五，〇〇〇
蘇俄	三，四八五，〇〇〇	世界總計	九九，一四〇，〇〇〇

第七章　商業的世界概況和地的分布

商業的種類　商業在一國內或同一區域內行的時候，叫做國內商業 Domestic trade。若是行於國際間的，叫做國際貿易 International commerce。現今世界上的溫帶地域，和熱帶的沿海地方，除了西藏那樣抱鎖國主義的以外，都是國際貿易的範圍地。國際貿易或是叫做國外貿易，是把輸出 Export 和輸入 import 來區分的，若是一國的輸出額超過輸入額的時候，這就是順貿易，反是就是逆貿易。國際貿易中間，有的不是為了自國而去經營貨物的貿易，專做他國間物資的中繼作用的，叫做通過貿易 Transit trade。英吉利和比利時，就是通過貿易最盛的國家。又主為輸出自國的物產而輸送又經由自國的交通機關，如英美德法等國的貿易，叫做自動貿易 Active trade。反是若我國丹麥和南美諸國，叫做他動的貿易 Passive trade。

世界貿易品　近古的初期，因爲交通尙沒有發達，所以貿易品也是去選擇量少價高的奢侈物類，貴金屬寶石藥材絹布香料和美術品類，就成當時的主要貿易品了。到了近代，既因交通機關的進步，又因工業規模的宏大，所以日常用品，就占了貿易品中重要的位置。從現在的貿易市場說起來，食品和原料，約占商品之半，半製品和原料主品，約占全額五分之二，精製品和其他雜品，僅不過占十分之一。現在世界市場上所稱的大商品，也不過二三十種罷了。

世界的貿易額　世界的貿易，到了十九世紀的後半葉，進步得異常之快，千八百五十年時，世界貿易總額，得八億三千二百八十萬鎊，到了一千九百年時，就得四十四億二千萬鎊，千九百二十年時，得一百七十五億九千八百萬鎊，現在約得一百六七十億鎊上下。若是把他和全球的生產額來比較，卻是比率很小，就是比了美國一國的工產總額，也不過多了三分之一罷了。一千九百二十五年美國的工產總額，得六百二十七億一千三百七十一萬三千美金，把金鎊

來換算一下，也要在一百二十五億鎊以上。所以德國的學者說是世界的貿易總額，不過得到全球生產總額百分之十五。那麼國際貿易額和全球生產額比率的大要，也可以明白了。

世界的貿易地方　世界的貿易額，從大陸別看起來，在歐戰以前，歐洲得百分之七十，北美得百分之十四，亞洲得百分之八，南美得百分之四・五，澳洲非洲各得百分之三・五。歐戰以後，歐洲因爲瘡痍滿地，經濟還沒有十分的恢復，所以現在得百分之五十，北美得百分之二十，亞洲就得了百分之十二了。從這樣說起來，現在國際貿易的趨勢，不是仍舊偏重在歐羅巴和北美二大陸上麼？再從國家別說起來，英國因爲有了廣大領地，和世界的大商船隊，所以他本土的貿易總額，已在二十億鎊以上。次爲美德法印度加拿大日本，這就是世界的七大商業國。再把世界上不屬國際貿易的地方來說，不能不推歐亞美三大陸北部的寒冷地方，非洲中部的大森林地方，南美的亞馬孫流域的了。至

於亞洲中部，和南美南部的乾燥地以及戈壁撒哈拉阿拉伯等的沙漠地帶，因爲貿易額占得是很小的，就不把他們放到國際貿易的區域裏頭去，也有什麼不可以的呢？千九百二十六年在二億鎊以上的世界大商業國，可參考下表：

位置	國名	貿易總額（英鎊）
1	英國	二，〇二〇，〇〇〇，〇〇〇
2	美國	一，八五〇，〇〇〇，〇〇〇
3	德國	九八四，〇〇〇，〇〇〇
4	法國	九六一，〇〇〇，〇〇〇
5	印度	四八〇，〇〇〇，〇〇〇
6	加拿大	四六〇，〇〇〇，〇〇〇
7	日本	四五三，〇〇〇，〇〇〇

8	意國	三五六,三三五,〇〇〇
9	荷蘭	三四九,〇〇〇,〇〇〇
10	阿根廷	三三五,〇〇〇,〇〇〇
11	澳洲聯邦	三二三,〇〇〇,〇〇〇
12	中國	三一〇,〇〇〇,〇〇〇
13	海峽殖民地	二九〇,〇〇〇,〇〇〇
14	比國	二三三,〇〇〇,〇〇〇
15	捷克斯拉夫	二〇六,九〇〇,〇〇〇

第八章　交通業的世界概況和地的分布

第一節　概論

交通業所占的地學上位置　由一地點有一定的目的，把人類貨物思想（通信）來傳送的，叫做交通 Communication。交通現象，是人類在地表上最顯著的一種活動，也是地表上的海陸互相連結最顯著的一個現象。所以地學者能把地上的交通機關和他的現象，去研究他所受自然地物的影響，到底怎樣？和人類活動，到底有怎樣的關係？就成交通地理 Communicational geography 的一種科學。在經濟地理學中間，也很占重要的位置。但是這本書裏頭，因爲篇幅的關係，不能不把他縮成一章而略述一下的了。

交通發達的時代變遷　人智未開的原始時代，交通區域是狹小的，但是到了現在，不是把全球上的海陸島嶼，都放到了交通範圍中間去麼？其間的時代變遷怎樣？和地的關係怎樣？略如下述：

一、河湖沿海交通時代　古代人智未開，交通機關，又不完備，所以河川湖沼，就成最容易通過的交通路。就是道路也是沿了河川或湖畔而造成的。因

之交通區域甚狹，海陸兩方，都呈地方交通的色彩。獸力和小規模的舟筏，就是此時代的交通機關。到了後來，交通機關發達一點了，沿海也可自由航行了，但是大洋的障害，尙還沒有除去。

二、大洋交通時代　自十五世紀末葉新大陸發見以後，交通的紀錄上，就開闢了一個新紀元了。羅盤針的利用，運河的開鑿，和大輪船的發明，就是一步一步領導我們走到大洋交通時代上去。現在大西印度太平三洋的航路，不是就因之而繁盛起來的麼？

三、洋陸聯絡交通時代　陸上運輸，在十九世紀以前，仍是河湖平原的交通，對於山脈高原沙漠等的障害，始終沒有除去。自西伯利亞大鐵路，非洲縱貫鐵路，澳洲縱橫斷鐵路，南美諸鐵路，以及北美的橫斷鐵路等築成以來，就是無人之境的內陸，也走到近代的交通範圍內去。和大洋交通連接起來，因之洋陸的聯絡交通，就是現代的特徵。

交通機關的種類　從上面說起來，現在的洋陸聯絡時代，範圍也是屬到全世界了；所用的交通機關，當然也不祇是獸類和小規模的舟筏了。從他的目的和運送狀態的不同，可排列如下表：

交通機關

- 一、廣義的
  - A貨物運送……運輸機關。
  - B人類運送……交通機關。
  - C言語和文字的運送……通信機關。
- 二、狹義的
  - A機能方面
    - 1.步進的交通機關……人類動物的步行。
    - 2.滑進的交通機關……船艦等屬之。
    - 3.轉進的交通機關……如車、火車、汽車、脚踏車等。
    - 4.浮飄的交通機關……飛行機。
  - 1.陸上交通機關……車、馬、鐵路。

B通路方面（2.水上交通機關……輪船等。
　　　　　3.空中交通機關……飛機等。

第二節　陸上交通的世界概況和地的分布

第一目　道路內陸水路的世界概況和地的分布

道路和隊商路　陸上交通機關最普通的，就是道路Road，一國道路密度的大小，和他文化發達不發達？有密切的關係。所以交通不發達的國家，就把築路爲第一要事。因之我國政府，把道路分成國道省道縣道，并有徵工築路的嚴厲命令，就是爲了這個原因。現在世界道路網發達的國家，要首推比利時，次爲英吉利。又因爲道路已成各國極普通的交通路，所以把全力放在軌道和航路的發達上去，對於道路已呈過去時代的狀態，又成了近代文明國的一個趨勢

。并且道路是不能作大規模的運輸的，所以在地學上並不占重要的位置。至於中間最顯著而和地的人文方面至有關係，至有影響的，就要算是隊商路 Caravan route 了。駱駝是隊商路的唯一交通機關，又是走的是沒有加過人工的自然路，并且所經過的，都是政治不確定的未開化地，因爲途中要遇到掠奪，所以不能不編成大部隊，且須有十分的防禦準備，纔能行走。隊商路主分布於亞細亞阿非利加兩大陸上面。非洲是分布在北非的乾燥地域上面，亞洲因爲鐵路的發達，已漸呈衰微的狀態。蒙古新疆西藏中央亞細亞和阿拉伯伊蘭高原等區，是今日亞洲此種隊商路分布的主要地域。

內陸水路和他航行價值的大小　陸地上可通舟楫有交通可能性的水路，叫做內陸水路 Inland navigable waterways 。主爲河川湖沼運河。內陸水路的交通性質，和海洋交通極相類似，就是因爲他是天然存在的，不必需多大的費用，就是對於重量和容積較大的物品，也是容易搬送，運費又是比了陸運來得低

，這是他的特色。但是河川的航行價值，是有大小的，並且也有是航行不可能的，所以我不能不把牠來略述一下：

一、河川的構成狀態　平原和開化地的河川，價值大，高地和未開發地的河川，價值小，縱谷和老年期的河川，因爲水流緩，價值來得大，橫谷和幼年期的河川，因爲水勢急，價值來得小。

二、河長和流域面積的大小　恆河 R. Ganges 和密士失必河 R. Missisippi，河流又長，流域的面積，又來得廣大，所以他的人文價值，也就爲世界冠的了。

三、傾斜度的大小　傾斜度在二百分之一的時候，因爲流勢過急，舟運困難，交通價值，就等於零。

四、河幅水深和水量等的關係　以河幅在二百呎以上，水深在四十呎左右，水量的增減，又不過大的三條件，實爲理想的航行價值最大的河川。

五、航行繼續時期的大小　蘇俄西伯利亞加拿大的河川，因爲要半年以上的結冰，所以河川的航運，就不易發展。就是我國東三省的河川，結冰時期也長，因之航運的價值，也就不大的了。最好的就是像印度我國中部以南的河川，終年航行自由，那不是因爲使用時間長而人文的價值大麼？

六、河川的地理位置　來因河 R. Rhine 的價值大，就是因爲他和交通頻繁的海洋相聯絡，窩瓦河 R. Volga 的價值小，就是因爲他所注入的，是和大洋不相通連的裏海。那麼河川所占位置的良否，和航運價值大小的關係，也可以明白的了。不但如此，就是和流向也很有關係，若是緯度過高而流向又是向高緯度而流，像西伯利亞和加拿大諸川，他的航運價值，也就要等於零的了。

世界的主要內陸水路

一、亞洲　有中國西伯利亞中央亞細亞印度和美索不達米的五區域。

二、歐洲　因爲這個大陸的地形低平，所以河川運河的交通，也爲世界冠

。這可分西歐和俄羅斯大平原的二大區域。輪船航運的水路，全洲共得九萬公里。

三、北美　北美內陸水路最發達地方，就是加拿大的東南部，和美國的東半部。密士失必河和五大湖沿岸，又是此洲水面交通大動脈的所在地

四、南美　南美因爲道路和鐵道的發達，尙沒有達到盛境，所以內陸水路的利用，也來得較盛。亞馬孫河 R. Amazon，是本大陸交通上的大動脈，就是荷勒諾哥 R. Orinoco 拉巴拉他 La Plata 兩河，也爲此洲的主要水路。

五、非洲　本陸內部交通上唯一的動脈，就是剛果河 R. Congo。因爲水量豐富，在交通上也有相當的價值。西北部的尼羅河 R. Nile，雖是較可利用的河川，但因爲他雨季氾濫，乾季涸竭，所以人文價值，也不甚大。

六、澳洲　因爲他是一個塊狀的陸地，沒有大的河川湖沼，稍微有一點舟楫之利的，不過東南部的諸川能了。

蘇彝士運河 Suez Canal　這是聯絡地中海紅海兩大水面在千八百六十九年竣工的運河。全長一百零三哩，水深得三十六呎。從他的地的人文價值說起來，可得下述數點：

一、交通上　在此運河沒有開通以前，東西交通的船隻，總要迴航南非好望角的。開通後，倫敦孟買間，航程縮短二千四百二十浬，日數縮短二十二天，因之歐亞航路，就變成次於北大西洋航路的世界主要交通路了。

二、經濟上　從他的通過貨物說起來，東行的是煤、鐵、棉製品和機械類，西行的是棉，米、小麥和熱帶產品，因之南部亞細亞的物產年額，頓呈活潑增加狀態。

三、商港的發達上　南法北意諸市，自文化中心移到大西洋岸去的時候，已呈中落現象，因爲此運河的開通，又位在世界交通線上，所以漸能恢復以前的盛況。

四、政治上　蘇彝士運河，是歐洲列強和東洋殖民地不可缺少的聯絡要道，我們看到英國和印度間的政治關係，就知道此運河有怎樣價值的了。

巴拿馬運河 Panama Canal　這是聯絡太平大西二大洋面在千九百十五年竣工的運河。全長一百十哩，水深得四十一呎。從他的地的人文價值說起來，可得下述數點：

一、交通上　此運河沒有開通的以前，大西太平兩洋來往的船舶，總是要向南美的麥哲倫海峽 Magellan's Strait 去繞道的。此運河一經完成，航路就異常縮短。紐約和舊金山間，就航程縮短百分之六十一，紐約橫濱間，縮短百分之二十七，紐約上海間，縮短百分之十三，他對於交通界上有怎樣的影響，我們也就此可以推而知之的了。

二、貿易上　美國不是工業發達的國家麼？但是歐洲諸國需要他的是原料，不是製品，因爲有了這條和季節風地帶聯絡的最短航路，所以美品在東亞的

貿易場上，頗呈活潑的狀態。

三、政治上　此運河的政治價值，受得最大的就是美國。有了這條運河，美國的況阿美利加政策，就是以前因為距離上感到最困難的南美太平洋岸諸國，現在也可扶植他的勢力。就從檀香山和斐律賓等殖民地的聯絡上看起來，也是很感到他是重要的了。

四、軍事上　此運河沒有開通的以前，美國對於東西兩岸的防禦，是感到非常苦痛的。現在因為運河的完成，兩大洋的海軍根據地，就有互相聯絡的長處，因之兩洋的艦隊，就呈了一艦隊的色彩，美國的海軍力，現在事實上不是比了以前加倍了麼？

第二目　鐵路的世界概況和地的分布

世界鐵路的概況　千九百二十五年世界鐵路的總延長，得七十六萬四千二

百三十八哩，若是把他來圍繞地球赤道的周圍，可得三十匝。茲將千九百二十九年份衞得克年鑑 Whitaker's Almanack 上所揭載的是年世界鐵路哩數，列如下表：

大陸	鐵路哩數	面積	人口	面積每百方哩內之鐵路哩數
北阿美利加	三一六，六四四	八，三七四，四八三	一四四，六四四，三〇一	三·七
南阿美利加	五六，八八四	七，三六七，一〇九	六九，九二一，〇〇〇	〇·八
非洲	三七，四八二	九，四四八，三〇八	一二二，三八二，〇〇一	〇·四
亞洲	八四，三五三	一六，三〇三，二九三	一，〇〇七，三二五，〇〇〇	〇·五
澳洲	三〇，一一〇	三，〇九二，〇八七	七，六九五，〇〇〇	一·〇
歐洲	二三八，八六七	四，一四四，三五一	四七二，八九四，〇〇〇	五·六
世界總計	七六四，三三八	四九，〇二九，五三〇	一，八一四，八四二，〇〇〇	一·六

鐵路密度的地的分布　鐵路的延長數，也和人口一樣，是一種絕對數，我們要知道他鐵路發達到如何程度？苟不求到他相對數的密度，說起來總是不精確的。一定地域的裏頭，內有鐵路若干哩的平均數，這叫做鐵路密度 Density of Railways。通常是用每百方哩中若干哩來表示的。把這種鐵路密度，來研究上附的世界鐵路哩數表，就可知道歐洲最大，非洲最小的了。再把世界各國的鐵路密度來講，比利時每百方哩中間，得五十哩餘，密度冠世界各國。次為英德丹荷。美國的鐵路延長哩數，雖占全球總額三分之一以上，但以面積廣大，密度祇得九哩不足。茲將世界鐵路密度較大國家的統計，列如下表：

國名	鐵路哩數	面積每百方哩內的鐵路哩數	國名	鐵路哩數	面積每百方哩內的鐵路哩數
比利時	五，九五九	五〇·八〇	德國	三五，九九九	一九·八〇
英國	二〇，六三三	二三·二〇	丹麥	三，一五四	一九·一〇

荷蘭	二，二五五	一八・〇〇
匈牙利	七，七五五	一四・八〇
奧地利	四，一二二	一二・八〇
法國	二五，八〇八	一二・一〇
瑞士	一，七九〇	一一・二〇
波蘭	一六，七〇九	一一・二〇
意大利	一三，二五八	一一・〇〇
美國	二六一，五六二	八・八〇
日本	一二，六一九	七・九〇
瑞典	一〇，一九二	五・八〇

世界鐵路的分布　世界鐵路密度最大的地方，就是歐洲的西部諸國，和美國的東部諸州，這就是世界最著名二大鐵路網 Network of Railway 的地域。再有五個小網，就是英領印度，南非聯邦，澳洲東部，南美的南半，以及東亞的日本。把他的分布性質說起來，可以說是在熱帶亞熱帶產業和文化的發達地域上面。再反過來講，不但是寒帶區域，敷設得很少，就是熱帶諸國，也不過只有一部分的發達罷了。再把各大陸的鐵路的分布概況來說：

一、亞洲　亞洲的鐵路總延長，得八萬四千二百五十二哩，密度不足半哩，在六大洲中占第五位。除印度和日本的二小鐵路網以外，概不十分發達。最主要的，就是西伯利亞的橫斷線，以及中亞的外裏海線 Transcaspian line，和中央亞細亞線 Central Asian line。

二、歐洲　歐洲的鐵路總延長，得二十三萬八千八百六十七哩。密度得五哩有半，占世界第一位。他的西部，又是世界大鐵路網的分布地。并有北急行線 North express 南急行線 South express 半島急行線 Peninsula express 印度急行線 Indian express 東方急行線 Orient express 等，四通八達，朝發夕至，交通的便利，實在是可以稱世界冠的了。

三、北美　北美的鐵路總延長，得三十一萬六千六百四十四哩，密度得三・七哩，占世界第二位。美國的東部諸州，也是世界二大鐵路網分布地域之一。此洲的縱貫鐵路主要的有四條，講到東西的橫斷鐵路，加拿大有二條，美國

有六條，墨西哥有三條，北美產業的蒸蒸日上，這也是一個主要原因。

四、南美　南美的鐵路總延長，得五萬六千八百八十四哩，密度得〇・八哩，占世界第四位。中以阿根廷巴西智利三國的哩數為最長，尤以阿根廷為最發達，他交通發達的程度，有人講是可以把三國字母的首字的ABC來作順序的表示；實在是不差的。這個南美的三國，也是世界鐵路小網地域之一。此外最易令人注意的，就是安達斯山脈的橫斷線，和汎阿美利加鐵路 Pan-American Railway 的縱貫線。

五、澳洲　澳洲的鐵路總延長，得三萬零一百十哩，密度得一哩，占世界第三位。此洲的東南部，也是世界鐵路小網地域之一。此洲有縱貫線二，橫斷線。并且鐵路的敷設，都是由海岸以向內地，這是此洲的特徵，也是未開發地敷設鐵路的必然現象。

六、非洲　非洲的鐵路總延長，得三萬七千四百八十一哩，密度得〇・四

哩。在世界各大洲中要算是最小的了。南部的南非聯邦，也是世界鐵路小網地域之一。此洲有橫斷線四，縱貫的計畫線二。後者的西部，是法人經營的，東部是英人經營的。東部縱貫線，是英人三C政策的一部，現在工事行將完成，那麼非洲南北交通的聯絡，在最近的將來，可以看得見的了。

第三節　海上交通的世界概況和地的分布

世界商船國的概況　到了十九世紀中葉以後，輪船就占了海上交通機關的主要部分。最近又採用了巨艦主義，運載旅客的最大商輪，在五萬噸以上，速力一時間得二十二浬乃至二十五浬。就是大洋的貨物船，也要走到十浬乃至十五浬左右。現在世界商輪的總數，從千九百二十六年的統計說起來，得二萬八千九百六十七隻，共得六千三百二十六萬三千噸。最多的是英國，得九千七百五十八隻，二千一百八十七萬八千噸，占世界總數百分之三十。次為美國，得

三千六百七十四隻，一千三百九十六萬噸，占世界總數百分之二十一。第三是日本，得二千零三十五隻，四百零三萬三千噸，占世界總數百分之六。再其次爲意法德挪威荷蘭五國，茲將是年百萬噸以上的商船國家，表述於下：

國名	隻數	噸數
英國	九，七五八	二一，八七八，〇〇〇
美國	三，六七四	一三，九六〇，〇〇〇
日本	二，〇三五	四，〇三三，〇〇〇
意大利	一，一三二	三，三九六，〇〇〇
法國	一，五二五	三，三六二，〇〇〇
德國	一，九五一	三，三二〇，〇〇〇
挪威	一，七七七	二，八〇三，〇〇〇

荷蘭	一，一二五	二，六四五，〇〇〇
瑞典	一，二二〇	一，三二九，〇〇〇
西班牙	七九三	一，一三六，〇〇〇
丹麥	六四九	一，〇三二，〇〇〇
希臘	四七四	一，〇二六，〇〇〇

商輪的分布和三大洋航路商港的概況　世界商輪怎樣的分布？也是一個極有興味的問題。商輪分布得最多的地方，就是經濟活動最盛地域中間的海洋面，從理論上講，推想得並沒有什麼差誤，就是把事實來觀察，西歐東美兩大生產地間的北大西洋，船舶的多，占世界第一位，那也是符合的了。茲將三大洋航路和商港的概況，分述於下：

一、大西洋

A、航路　大西洋周圍有四個大陸，又有多數的內海支灣，并且沿岸有大河，可作海陸聯絡的水路，所以交通發達，莫可與京。現在輪船航路，得八十有五，往來商輪的噸數，占世界總數在百分之七十以上。茲把他的主要航路，略述　下：

1.北大西洋航路 Nouth Atlantic Route　這就是西歐諸國和北美東岸諸港間商船往來的航路。船體大而速力高。從事此航路的船舶，得世界總噸數百分之五十，占第一位。

2.中央大西洋航路 Central Atlantic Route　這是西歐諸國和墨西哥灣 Gulf of Mexico 加勒比海 Caribbean Sea 諸港間商船往來的航路。從事此航路的船舶，得世界總噸數百分之十。

3南大西洋航路 South Atlantic Route　這是西歐諸國和巴西阿根廷諸港間商船往來的航路。船舶得世界總噸數百分之五。

4.西大西洋航路 West Atlantic Route 這是美國東部諸港和南美巴西阿根廷間商船往來的航路。

5.西非航路 West African Route 這是西歐諸國和非洲西岸諸港間商船往來的航路。船舶得百分之四。

B、商港 大西洋兩岸的商港，則如下述：

1.北美 有蒙特利爾 Montreal 哈利法克斯 Halifax 波士頓 Boston 紐約 New York 非勒特爾非爾 Philadelphia 巴爾的摩爾 Baltimore 紐俄爾連斯 New Orleans 加爾維斯頓 Galveston 委拉克路斯 Vera Cruz 科倫 Colon 哈瓦那 Havana 等港。

2.南美 有伯拉 Para 伯爾能不各 Pernambuco 里約熱內盧 Rio de Janeiro 三多斯 Santos 蒙得維的亞 Montevideo 不宜諾斯艾利斯 Buenos Aires 等港。

3.非洲 有開普頓 Cape town 滿羅維亞 Monrovia 丹吉爾 Tangier 等港。

4.歐洲 有利斯本 Lisbon 畢爾巴鄂 Bilbao 哈佛爾 Havre 俄斯坦德 Ostend 安特衞普 Antwerp 鹿特丹 Rotterdam 亞摩斯德登 Amsterdam 不來梅哈文 Bremerhaven 不來梅 Bremen 漢堡 Hamburg 哥平哈經 Copenhagen 斯德丁 Stettin 但澤 Danzig 利牙 Riga 斯德哥爾摩 Stockholm 哥德堡 Göteborg 倫敦 London 蘇當波登 Southampton 利物浦 Liverpool等港。

二、印度洋

A、航路 印度洋爲亞澳和歐非間的主要孔道，現在往來船舶的噸數，約得世界總數百分之二十。從大洋的位置說起來，占第二位。主要航路雖有二十六條，但以印度東亞澳洲航路 Indian East Asiatic Australian Route 爲最發達。往來船舶的噸數，得世界總數百分之十二，除了北大西洋航路以外，

，再沒有比他繁盛的了。

B、商港　印度洋的主要商港，則如下述：

1.非洲　有德爾班 Durban 羅朗索馬貴 Lourenco Marques 桑給巴爾 Zanzibar 蘇彝士 Suez 等港。

2.澳洲　有佛利曼特勒 Fremantle 港。

3.亞洲　有巴士拉 Basra 喀喇蚩 Karachi 孟買 Bombay 科倫波 Colombo 麻打拉薩 Madras 加爾各答 Calcutta 仰光 Rangoon 麻剌甲 Malacca 等港。

三、太平洋

A、航路　太平洋是世界第一的大洋，因爲面積過大，所以交通的發達，也比了上二洋來得遲。現在往來船舶的噸數，不足世界總數百分之十。主要航路有五，就是中間最重要的，遠東北美航路 American Pacific Route ，

也不過得到世界總噸數百分之一罷了。

B、商港　大平洋兩岸的重要港市，則如下述：

1.亞洲　有橫濱神戶門司長崎海參崴大連青島上海廈門香港廣州西貢新嘉坡 Singapore 巴塔菲亞 Batavia 麻尼剌 Manila 等港。

2.澳洲　有頓斯維爾 Townsville 比里斯本 Brisbane 悉德尼 Sidney 墨爾本 Melbourn 阿得雷德 Adelaide 等港。

3.南美　有法爾巴來索 Valparaiso 安多法哥斯大 Antofagasta 摩廉多 Mollendo 科羅 Callao 等港。

4.北美　有巴拿馬 Panama 薩利那克路斯 Salina Cruz 亞加普爾科 Acapulco 舊金山 San Francisco 維多利亞 Victoria 蕃古窪 Vancouver 等港。

第四節　空中交通的概況和地的分布

概說　現在的世界，不是由水平的交通，將到垂直的交通時代來麼？現在世界各國的空中交通事業，日新月異，試驗的時期，已經過去了，人文價值的利用時期，已經開始了，那麼飛行機 Aeroplane 和飛行船 Air-ship ，不是又成現代的新交通機關麼？因之列強竭力去圖航空業的發展，努力航空網的建築，一部分也因為他在經濟上占了重要位置的緣故。

航空事業的發展　我們再把現在世界各國航空事業發展的主要原因進一步的研究起來，還是在國防的必要上面，而促進他發展的。換一句話來說，民間飛行 Civil aviation ，直接間接都是由軍事胚胎的。原因有二：（一）是因為空中的軍備，是很需巨大的款項的，所以不願把軍事飛行，作大規模的擴張，使他在營利方面，保持絕對的多數，就是把軍事飛行的一部委託民間去辦。（二）是因民間飛行苟到了發達的時候，戰時軍事勢力，或遇到一點缺乏，不愁沒有多數的飛機，和駕駛的人員，來相補充。後來因為飛行術的進步，航行的安全

，加以旅客貨物郵件，均可盡量輸送，因之事業就日盛一日的了。

列國民間飛行的概況　從千九百二十八年列國民間飛行的概況說起來，美國民有飛機得四千隻，駕駛員四千八百九十八人，占世界第一位。次爲法國，得飛機七百九十三隻，駕駛員九百二十三人。其次爲德意英三國。茲將是年世界有民間飛行事業的主要國家概況，表述於下，以作參考：

國名	飛行機	駕駛員	飛行場
美國	四，〇〇〇	四，八九八	三，三一五
法國	七九三	九二三	一五四
德國	四〇〇	三五〇	八六
意國	三九一	八〇	三二
英國	三一三	七六二	七三

加拿大	一三四	一三一	三三
澳大利亞	一〇六	二〇六	
比利時	八一	四九	四
荷蘭	二一	二八	一七
瑞典	一六		五
丹麥	一三		六
印度	七	六	

世界航空路分布的概況

一、歐洲和北部非洲　歐洲和北非的定期航空，異常發達，旅客貨物郵件的運送，已和火車輪船相仿。至於他的主要線路，則如下述：

A、曼徹斯特 Manchester——北明翰 Birmingham。

B、倫敦 London ——巴黎Paris——巴塞爾 Basel ——蘇黎世 Zürich。

C、倫敦 London ——俄斯坦德 Ostend——不魯塞 Brussels。

D、倫敦 London ——亞摩斯德登 Amsterdam——漢諾威 Hanover——柏林 Berlin。

E、蘇當波登 Southampton——古爾尼西 Guernsey。

F、安提伯斯 Antibes ——阿耶佐 Ajaccio。

G、都爾 Tours ——巴塞羅納 Barcelona ——亞利干的 Alicante——丹吉爾 Tangier ——剌巴特 Rabat ——卡薩布蘭卡 Casablanca。

H、卡薩布蘭卡 ——剌巴特——費茲 Fez ——奧倫 Oran。

I、馬賽 Marseilles ——彼爾比娘 Perpignan。

J、奧倫——亞利干的。

K、巴黎——倫敦。

L、巴黎——布魯悉——倫敦。

M、巴黎——斯特拉斯堡 Strasbourg ——巴拉加 Prague ——維也納 Vienna——布達佩斯 Budapest ——伯爾格來得 Belgrade ——不加勒斯多 Bucharest ——斯坦波爾 Stamboul ——巴拉加 ——瓦薩 Warsaw。

N、但澤 Danzig ——瓦薩。

O、但澤——維爾那 Vilna ——斯摩稜斯克 Smolensk ——莫斯科 Moscow。

P、利牙 Riga ——莫斯科。

Q、列寧格勒 Leningrad ——莫斯科。

R、莫斯科——哈科佛 Kharkov——羅斯多夫 Rostov ——第佛斯利 Tiflis。

二、亞洲　亞洲的定期航空路，日本有「東京大阪」，「大阪福岡」，「

三田尻別府」，「堺高松德島」，和「堺高松」五線，我國也有京滬京平京漢等線，餘為西亞及暹羅地方，線路如下：

A、亞歷山大里亞 Alexandria——亞勒伯 Aleppo。

B、拉塔岐亞 Latakia——河謨斯 Homs（以上敘利亞）。

C、報達 Baghdad——開羅 Cairo。

D、奧奔 Oubon——科拉脫 Korat（暹羅）。

三、大洋洲　行於澳洲的東西兩部，和新西蘭地，線路如下：

A、克倫卡利 Cloncurry——朗格里奇 Longreach——查勒維里 Charlvielle：

B、德貝 Derby——加拉爾特頓 Garaldton。

C、奧克蘭 Auckland——汪加諾脫 Wanganout——克利斯徹地 Christ Church——替馬洛 Timarou。

四、北美　北美因爲水陸交通，異常發達，所以航空路沒有怎樣大的發展。線路如下：

A、紐約 New York ——克利甫蘭 Cleaveland ——支加哥 Chicago ——俄馬哈 Omaha ——奧格登 Ogden ——鹽湖城 Salt Lake City——舊金山 San Francisco。

B、紐約——查理斯敦 Charleston ——基維司 Key Wets ——哈瓦那 Havana。

C、庫利阿坎 Culiacan ——特辟克 Tepio ——瓜亞達拉格剌 Guadalagra ——墨西哥 Mexico。

五、南美　南美的航空路是很少的。線路如下：

A、巴郎克拉 Baranquilla——給拉多得 Girardot ——尼瓦 Neiva。

B、不宜諾斯艾利斯 Buenos-Aires —— 蒙得維的亞 Montevideo。

第五節　通信機關的世界概況和地的分布

概說　通信事業最重要的，就是郵政 Post 電報 Telegraph 電話 Telephone，但是電話的分布，不如電報郵政的範圍來得廣大。並且有千八百七十四年成立的國際郵會 International Postal Union 和千八百六十六年成立的國際電報會 International Telegraph Union 以後，他就脫去了地方性的束縛，就走到國際化的大道上去了。

郵政線路和國際概況　從我國上海做中心的郵政線路說起來，向西到歐洲各國去的，除了西伯利亞鐵路以外，就由歐亞航路，到了地中海的意法港市，再向四處分布；向東到新大陸去的，就經由遠東阿美利加航路散布。這樣一想，就知道郵政線路和航線鐵路有密切關係的了。郵局數以美國爲最多，得五萬三千，次爲德國，得四萬五千，英得二萬四千，法得一萬六千，意得一萬二千

。再從信件的數目說起來，千九百二十二年，美得百五十五億五千七百萬件，占世界第一位，次為英德二國。

電報的世界概況和地的分布　電報可分陸上電報 Telegraph 和海底電線 Submarine cable 二種，玆特分述於下：

一、陸上電信的地的分布　陸上電信的世界總延長，得百七十餘萬公里。最重要的線路，可以說是與鐵道並行的。從國家所有的電線延長數說起來，美得三十九萬餘公里，占第一位，次為法德英俄四國。此五國所有的公里數，已占世界總數三分之二以上。這樣一講，電信網最密在何處？也可以推想而得的了。

二、海底電線的地的分布　海底電線的世界總延長，千九百二十一年得五十四萬五千八百八十九公里。英得二十八萬三千四百二十五公里，占第一位。美得十三萬六千四百九十八公里，占第二位。次為法國，得五萬六千七百五十

七公里。丹麥得一萬八千三百二十三公里，日本得一萬四千二百三十公里，荷蘭得一萬零五百十公里。至於三大洋的分布概況，則如下述：

A、大西洋　大西洋是海底電線分布最發達的地方，可分歐洲到北美東岸，歐洲到南美，歐洲到非洲，北美東岸到巴西阿根廷間的四種。單從歐洲到新大陸去的線路來講，得二十條，其中歐洲到北美去的得十六條。就是愛爾蘭九條，英格蘭三條，法國二條，德國二條。北大西洋的海底，叫做電信臺地 Telegraph Plateau，就是爲了這個原因。

B、印度洋　印度洋的海底電線，主爲英國所有的。從歐洲經過蘇彝士運河到亞丁 Aden 的海底電線，就在亞丁分成三線：(一)是到印度的孟買 Bombay 去的。(二)是經過科倫波 Colombo 到新嘉坡 Singapore 去的。(三)是沿了非洲的東岸南下經桑給巴爾 Zanzibar 莫三鼻給 Mozambique 到德爾班 Durban 去的。此外又有德爾班和他附近的島嶼以及印度澳洲間，有互相

聯絡的線路。

C、太平洋　太平洋有海底電線的二大幹線：(一)是屬於英國的。此線由審古窪 Vancouver 橫斷太平洋，經芬寧 Fannig I. 費提勒佛 Vitiley I.而至諾弗克島 Norfolk ，更分線爲二：一達比里斯本 Brisbane ，一達新西蘭。(二)是屬於美國的。就是由舊金山經夏威夷 Hawaii 密都歪 Midway I. 關島 Guam 等地，東迄於馬尼剌 Manila。關島更有支線經小笠原羣島以通日本，復有一線經耶浦島 Yap I. 以連東印度羣島。和我國上海相通的，就是更從耶浦島經琉球羣島以達我國海岸的支線。